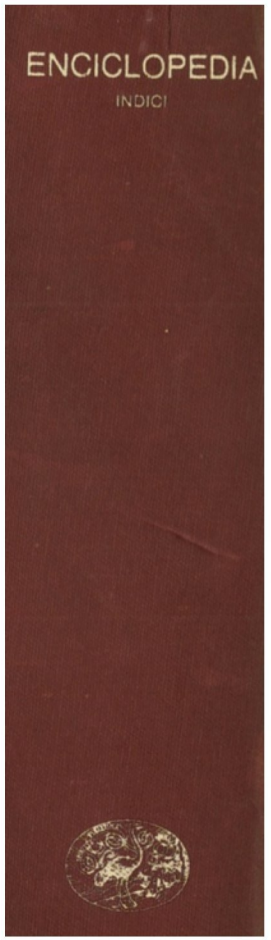


ENCICLOPEDIA EINAUDI [1982]

COMUNICAZIONE

Renato Batti - **COMUNICAZIONE** pag.4

Anthony Wilden - **COMUNICAZIONE** pag.10
Richard M. Coe_Anthony Wilden - **ERRORE** pag.58
Anthony Wilden - **INFORMAZIONE** pag.73

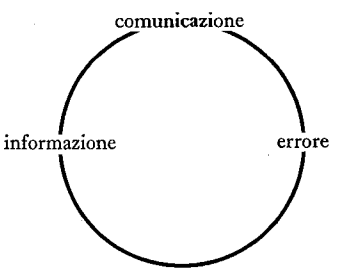
	anthropos	argomentazione	arti	calcolo	capitale	cervello	civiltà	classi	cognizione	combinatoria	comunicazione	concetto	conoscenza	corpo	creatività	cultura mat.
comunicazione	6	5	6	·	3	5	·	2	5	5	7	6	6	7	6	4
errore	2	4	1	7	5	4	·	4	3	5	6	4	6	3	6	·
informazione	5	3	5	4	6	8	3	5	7	6	8	5	7	4	4	3

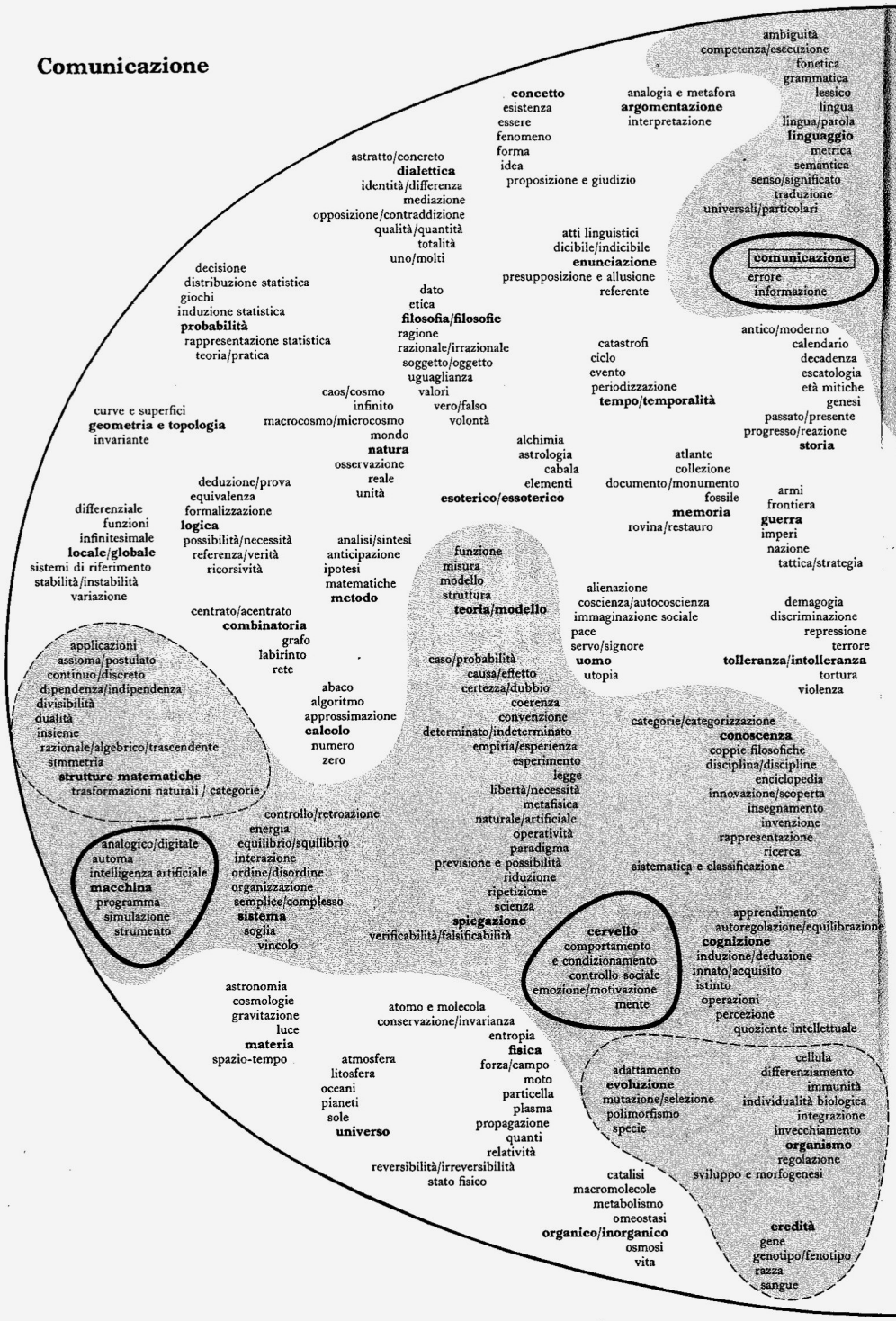
	memoria	metodo	modo di produz.	mythos/logos	natura	normale/anormale	orale/scritto	organico/inorgan.	organismo	parentela	politica	probabilità	produzione/distrib.	regione	religione	rito
comunicazione	5	·	·	4	·	5	7	2	5	3	2	4	5	5	5	5
errore	·	5	1	3	5	5	4	5	2	2	4	6	4	3	5	·
informazione	5	3	·	2	3	5	5	6	7	3	4	7	4	5	3	5

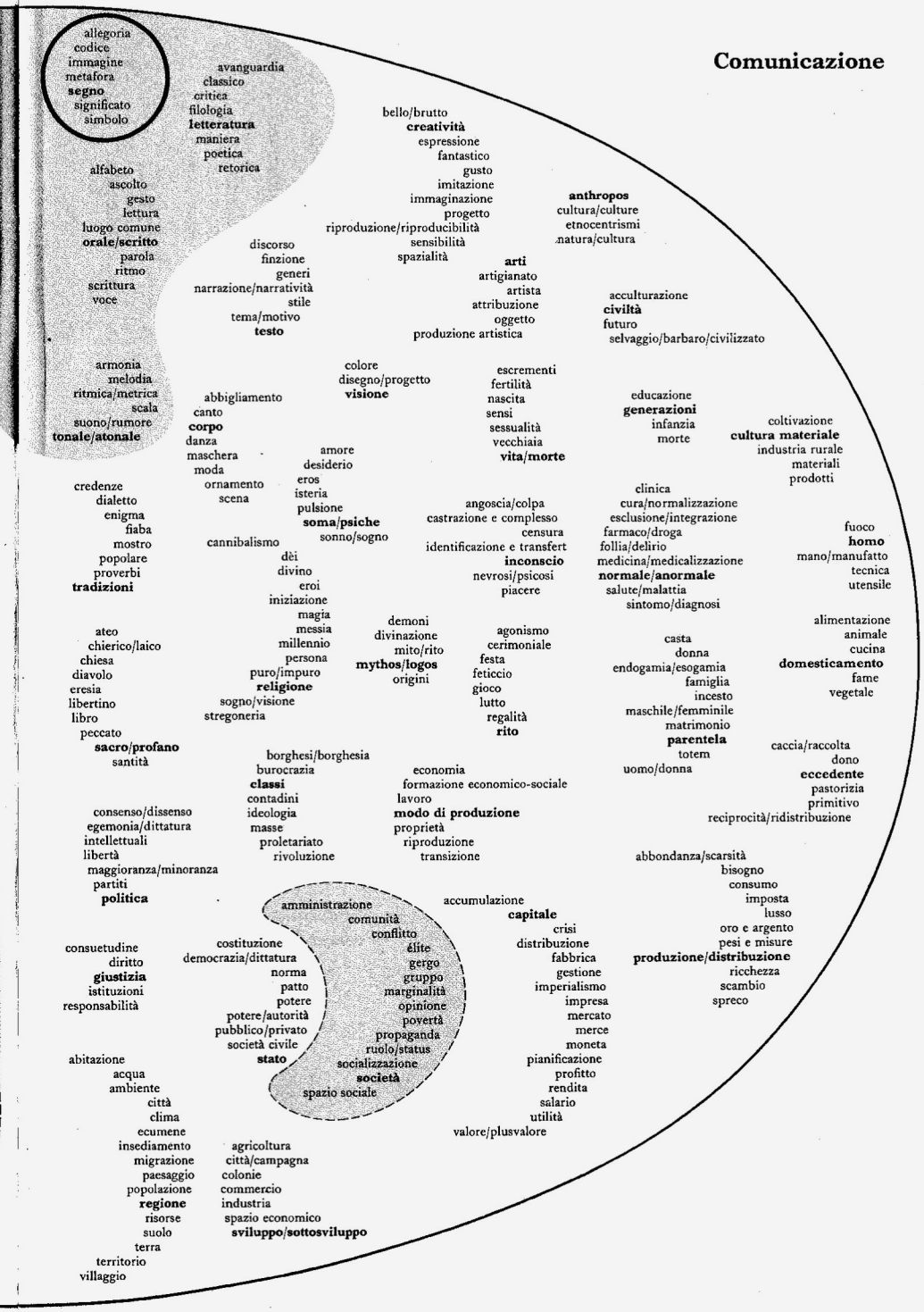
	informazione	comunicazione	errore
informazione	·	7	6
comunicazione	7	·	4
errore	5	5	·

	dialettica	domesticam.	eccedente	enunciazione	eredità	esoterico/essoter.	evoluzione	filosofia/filosofie	fisica	generazioni	geometria e topol.	giustizia	guerra	homo	inconscio	letteratura	linguaggio	locale/globale	logica	macchina	materia
comunicazione	2	4	1	6	2	3	·	7	2	4	·	4	5	4	4	8	7	·	2	6	4
errore	5	·	·	4	·	·	2	6	6	3	·	2	2	·	4	4	4	6	4	4	5
informazione	3	3	2	6	6	·	6	4	7	2	3	4	5	4	2	6	7	3	2	8	6

	sacro/profano	segno	sistema	società	soma/psiche	spiegazione	stato	storia	strutture matem.	sviluppo/sottosvil.	tempo/temporalità	teoria/modello	testo	tolleranza/intoll.	tonale/atonale	tradizioni	universo	uomo	visione	vita/morte
comunicazione	6	7	6	7	4	6	5	4	6	4	5	2	7	3	2	6	4	6	4	4
errore	5	5	4	4	4	6	3	4	5	3	5	5	5	3	2	4	5	3	2	3
informazione	3	7	6	7	·	7	3	4	7	5	5	4	4	2	·	3	6	5	4	·




ambiguità
competenza/esecuzione
fonetica
grammatica
lessico
lingua
lingua/parola
linguaggio
metrica
semantica
senso/significato
traduzione
universali/particolari
concetto
esistenza
essere
fenomeno
forma
idea
proposizione e giudizio
analogia e metafora
argomentazione
interpretazione
astratto/concreto
dialettica
identità/differenza
mediazione
opposizione/contraddizione
qualità/quantità
totalità
uno/molti
atti linguistici
dicibile/indicibile
enunciazione
presupposizione e allusione
referente
comunicazione
errore
informazione
decisione
distribuzione statistica
giochi
induzione statistica
probabilità
rappresentazione statistica
teoria/pratica
dato
etica
filosofia/filosofie
ragione
razionale/irrazionale
soggetto/oggetto
uguaglianza
valori
vero/falso
volontà
catastrofi
ciclo
evento
periodizzazione
tempo/temporalità
antico/moderno
calendario
decadenza
escatologia
età mitiche
genesi
passato/presente
progresso/reazione
storia
caos/cosmo
infinito
macrocosmo/microcosmo
mondo
natura
osservazione
reale
unità
curve e superfici
geometria e topologia
invariante
alchimia
astrologia
cabala
elementi
esoterico/essoterico
atlante
collezione
documento/monumento
fossile
memoria
rovina/restauro
armi
frontiera
guerra
imperi
nazione
tattica/strategia
deduzione/prova
equivalenza
formalizzazione
logica
possibilità/necessità
referenza/verità
ricorsività
differenziale
funzioni
infinitesimale
locale/globale
sistemi di riferimento
stabilità/instabilità
variazione
analisi/sintesi
anticipazione
ipotesi
matematiche
metodo
funzione
misura
modello
struttura
teoria/modello
alienazione
coscienza/autocoscienza
immaginazione sociale
pace
servo/signore
uomo
utopia
demagogia
discriminazione
repressione
terrore
tolleranza/intolleranza
tortura
violenza
centrato/acentrato
combinatoria
grafo
labirinto
rete
applicazioni
assioma/postulato
continuo/discreto
dipendenza/indipendenza
divisibilità
dualità
insieme
razionale/algebrico/trascendente
simmetria
strutture matematiche
trasformazioni naturali / categorie
abaco
algoritmo
approssimazione
calcolo
numero
zero
caso/probabilità
causa/effetto
certezza/dubbio
coerenza
convenzione
determinato/indeterminato
empiria/esperienza
esperimento
legge
libertà/necessità
metafisica
naturale/artificiale
operatività
paradigma
previsione e possibilità
riduzione
ripetizione
scienza
spiegazione
verificabilità/falsificabilità
categorie/categorizzazione
conoscenza
coppie filosofiche
disciplina/discipline
enciclopedia
innovazione/scoperta
insegnamento
invenzione
rappresentazione
ricerca
sistematica e classificazione
controllo/retroazione
energia
equilibrio/squilibrio
interazione
ordine/disordine
organizzazione
semplice/complesso
sistema
soglia
vincolo
analogico/digitale
automa
intelligenza artificiale
macchina
programma
simulazione
strumento
cervello
comportamento
e condizionamento
controllo sociale
emozione/motivazione
mente
apprendimento
autoregolazione/equilibrazione
cognizione
induzione/deduzione
innato/acquisito
istinto
operazioni
percezione
quoziente intellettuale
astronomia
cosmologie
gravitazione
luce
materia
spazio-tempo
atomo e molecola
conservazione/invarianza
entropia
fisica
forza/campo
moto
particella
plasma
propagazione
quanti
relatività
atmosfera
litosfera
oceani
pianeti
sole
universo
reversibilità/irreversibilità
stato fisico
cellula
differenziamento
immunità
individualità biologica
integrazione
invecchiamento
organismo
regolazione
sviluppo e morfogenesi
adattamento
evoluzione
mutazione/selezione
polimorfismo
specie
catalisi
macromolecole
metabolismo
omeostasi
organico/inorganico
osmosi
vita
eredità
gene
genotipo/fenotipo
razza
sangue


allegoria
codice
immagine
metafora
segno
significato
simbolo
avanguardia
classico
critica
filologia
letteratura
maniera
poetica
retorica
bello/brutto
creatività
espressione
fantastico
gusto
imitazione
immaginazione
progetto
riproduzione/riproducibilità
sensibilità
spazialità
anthropos
cultura/culture
etnocentrismi
natura/cultura
alfabeto
ascolto
gesto
lettura
luogo comune
orale/scritto
parola
ritmo
scrittura
voce
discorso
finzione
generi
narrazione/narratività
stile
tema/motivo
testo
arti
artigianato
artista
attribuzione
oggetto
produzione artistica
acculturazione
civiltà
futuro
selvaggio/barbaro/civilizzato
armonia
melodia
ritmica/metrica
scala
suono/rumore
tonale/atonale
colore
disegno/progetto
visione
escrementi
fertilità
nascita
sensi
sessualità
vecchiaia
vita/morte
abbigliamento
canto
corpo
danza
maschera
moda
ornamento
scena
educazione
generazioni
infanzia
morte
coltivazione
cultura materiale
industria rurale
materiali
prodotti
amore
desiderio
eros
isteria
pulsione
soma/psiche
sonno/sogno
credenze
dialetto
enigma
fiaba
mostro
popolare
proverbi
tradizioni
cannibalismo
dèi
divino
eroi
iniziazione
magia
messia
millennio
persona
puro/impuro
religione
sogno/visione
stregoneria
angoscia/colpa
castrazione e complesso
censura
identificazione e transfert
inconscio
nevrosi/psicosi
piacere
clinica
cura/normalizzazione
esclusione/integrazione
farmaco/droga
follia/delirio
medicina/medicalizzazione
normale/anormale
salute/malattia
sintomo/diagnosi
fuoco
homo
mano/manufatto
tecnica
utensile
ateo
chierico/laico
chiesa
diavolo
eresia
libertino
libro
peccato
sacro/profano
santità
demoni
divinazione
mito/rito
mythos/logos
origini
agonismo
cerimoniale
festa
feticcio
gioco
lutto
regalità
rito
casta
donna
endogamia/esogamia
famiglia
incesto
maschile/femminile
matrimonio
parentela
totem
uomo/donna
alimentazione
animale
cucina
domesticamento
fame
vegetale
caccia/raccolta
dono
eccedente
pastorizia
primitivo
reciprocità/ridistribuzione
borghesi/borghesia
burocrazia
classi
contadini
ideologia
masse
proletariato
rivoluzione
economia
formazione economico-sociale
lavoro
modo di produzione
proprietà
riproduzione
transizione
consenso/dissenso
egemonia/dittatura
intellettuali
libertà
maggioranza/minoranza
partiti
politica
abbondanza/scarsità
bisogno
consumo
imposta
lusso
oro e argento
pesi e misure
produzione/distribuzione
ricchezza
scambio
spreco
amministrazione
comunità
conflitto
élite
gergo
gruppo
marginalità
opinione
povertà
propaganda
ruolo/status
socializzazione
società
spazio sociale
accumulazione
capitale
crisi
distribuzione
fabbrica
gestione
imperialismo
impresa
mercato
merce
moneta
pianificazione
profitto
rendita
salario
utilità
valore/plusvalore
consuetudine
diritto
giustizia
istituzioni
responsabilità
costituzione
democrazia/dittatura
norma
patto
potere
potere/autorità
pubblico/privato
società civile
stato
abitazione
acqua
ambiente
città
clima
ecumene
insediamento
migrazione
paesaggio
popolazione
regione
risorse
suolo
terra
territorio
villaggio
agricoltura
città/campagna
colonie
commercio
industria
spazio economico
sviluppo/sottosviluppo

Comunicazione

Comunicazione, Errore, Informazione

1. *Variabilità terminologica.*

La teoria delle comunicazioni è una disciplina che tratta i problemi connessi con la trasmissione di informazioni fra una sorgente e un ricevitore. Con questa lapidaria dichiarazione iniziano usualmente i trattati sulla materia, per poi proseguire analizzando i metodi che sono utilizzati nella pratica e altri problemi di natura squisitamente tecnica.

Ma oltre che in un particolare ramo legato alle applicazioni tecniche, il termine 'comunicazione' (congiunto o confuso con 'informazione') viene usato in numerose discipline. Non si vuole qui rendere conto di tutte le possibilità, quanto osservare che, in alcuni casi, l'impostazione di un argomento in termini di ✦comunicazione✦ costituisce un comodo punto di vista per lo studio della materia, o una prospettiva nuova, mentre in altri casi ne rappresenta la parte costitutiva. Alcune volte si riduce all'applicazione di un modello, all'uso di una terminologia o alla sovrapposizione di uno schema analogico ai propri modelli, altre volte sottende uno sforzo, un tentativo metodologico inteso ad accostare discipline diverse, almeno laddove l'applicazione di comuni strumenti d'indagine sembra rilevante.

I possibili usi della terminologia e delle tecniche comunicative corrispondono agli usi della parola 'informazione' nel linguaggio quotidiano: l'informazione può essere, ad esempio, « utile » oppure « vera », « preziosa » piuttosto che « esatta », e ciascuno di questi termini suggerisce un uso diverso, dipendente in generale dall'esperienza o dalle proprietà della sorgente d'informazione.

In senso formale la teoria dell'✦informazione✦ è sorta solo recentemente, nell'ambito della statistica matematica, e si è sviluppata tanto velocemente da apparire dotata di deboli fondamenta storiche. Sotto la spinta dei risultati ottenuti nelle discipline matematiche e ingegneristiche (la teoria corrisponde abbastanza fedelmente alla pratica delle telecomunicazioni) una nozione di informazione si è riversata in altri settori, ha tentato di adeguarsi a nuove situazioni e di ricevere un'opportuna formalizzazione. La terminologia comunicativa è presente pressoché da sempre nel repertorio umano, tuttavia l'uso vario e frequente che ne viene fatto « in senso tecnico » nelle varie discipline non consente una visione unitaria sufficientemente articolata e approfondita.

O meglio, l'unificazione dei vari aspetti con cui la concezione comunicativa viene trattata nelle diverse materie si verifica a un livello di estrema generalità che, oltre al riconoscimento di uguali schematizzazioni e all'uso di terminologie simili, conosce difficilmente analogie sistematiche nell'elaborazione delle nozioni coinvolte.

Cosí il campo che s'intravede come possibile punto d'incontro di discipline diverse, sulla comune base di metodologie comunicative, è molto vasto, men-

tre il terreno finora esplorato, che dagli anni '40 ha cominciato ad appartenere concretamente alla comunità scientifica, è ridotto e confinato soltanto a quello che viene definito l'aspetto «quantitativo» dell'informazione.

La teoria matematica formalizza soltanto un possibile modello di comunicazione, generale e semplificato, il quale si rivolge allo studio di trasmissioni ottimali, in cui l'◆errore◆ fra sorgente e ricezione sia arbitrariamente piccolo. I messaggi si trasferiscono lungo «canali» e si degradano per effetto del rumore (comprendente sia disturbi esterni sia intrinseche resistenze), ma entro ampi limiti è possibile variare i metodi con cui i messaggi sono codificati in segnali per migliorare la trasmissione.

Ma quando alcuni critici letterari (ad esempio) aprono i loro volumi annunziando che l'arte è uno dei mezzi di comunicazione, e conducono la propria analisi in termini di «codice» e «rumore», annunziano anche un uso diverso degli strumenti comunicativi, che non si limita a ricondurre il problema della critica artistica a maggiori o minori flussi d'informazione trasmessi, ma concentra l'attenzione sulla necessità di una scienza generale della comunicazione, anche in senso qualitativo.

L'esigenza di uno sviluppo sia qualitativo sia quantitativo della scienza della comunicazione non è difficile da comprendere: riguarda una trattazione meno strumentale della cibernetica e di tutte le discipline legate all'elaborazione automatica, di certi aspetti della teoria dei sistemi che li collegano all'economia e all'ambiente, a questioni biologiche e sociali, si interessa al valore d'uso della comunicazione, ponendo in relazione i segni con cui questa si manifesta con i loro designati prima, coi loro utenti poi.

Su questi due poli – la teoria matematica, l'unità che dimostra e i risultati che promette da un lato; l'ambiguità e il pericolo di estendere le nozioni principali e di farle sfociare nella teoria generale dei segni o in altri ambiti non pertinenti dall'altro lato – si sviluppa nel seguito la discussione.

2. *La teoria matematica.*

Lo studio della ◆comunicazione◆ e delle forme che assume si è tradizionalmente limitato all'applicazione di strutture o di figure letterarie derivanti dalle discipline classiche. Solo la nascita della teoria dell'◆informazione◆ e la scienza, ad essa collegata, dell'elaborazione automatica, hanno dato nuovo impulso a studi sulle comunicazioni che investono altri settori: quello delle comunicazioni di massa, dell'organizzazione aziendale, dell'analisi delle reti e piú in generale delle comunicazioni fra sistemi complessi.

Come tale, l'informazione rappresenta pertanto una scoperta relativamente recente e la sua centralità in numerosi processi appare piú il risultato di uno sviluppo tecnologico che il frutto di elaborazioni teoriche. Far risalire le origini della concezione moderna d'informazione alla nascita dei dispositivi meccanici per il calcolo e alla formalizzazione della numerazione binaria è senz'altro corretto ma generale. Entrambe queste linee risalgono al XVII secolo e si sono consciamente saldate soltanto con l'avvento dei primi calcolatori elettronici. Nella prima linea si concentra l'origine del concetto di algoritmo, cioè esecuzione successiva di passi elementari, non ulteriormente riducibili; nella seconda la rappresentazione di ogni informazione numerica mediante sequenze di segnali binari: anche questa rappresentazione è irriducibile per quanto riguarda la dotazione di simboli. L'uso della notazione binaria nei primi calcolatori elettronici, con questa doppia irriducibilità, sembrava aver fatto raggiungere l'essenza di ogni informazione, la piú completa possibilità di trasmissione e di elaborazione, senza alcun vincolo intrinseco.

Ma la ragione per cui il calcolo automatico ha fatto avanzare rapidamente la concezione moderna di informazione risiede nel fatto che l'elettronica si era dedicata per anni alla trasmissione delle informazioni da un posto a un altro.

Una linea piú precisa per rintracciare le origini di questa concezione moderna passa quindi sicuramente attraverso lo sviluppo delle telecomunicazioni, in un senso tecnico preciso, comprendente oltre le comunicazioni via cavo o onde radio anche vari dispositivi per la registrazione del suono, apparecchi acustici ed altri. Questa linea è sintomatica della necessità, tipica degli sviluppi recenti, di tener conto di sistemi sempre piú complessi, di organizzazioni per le quali la velocità di trasmissione delle informazioni risulta a volte essenziale per la stessa sopravvivenza.

Non a caso alcune caratteristiche di questi sistemi sono il prodotto diretto di situazioni di estrema conflittualità o competizione. È noto che i primi settori a cui Wiener negli Stati Uniti e Kolmogorov in Unione Sovietica applicarono con successo le metodologie informative riguardano problemi su tutta una serie di segnali possibili, che rappresentavano rotte aeree da predire avendo a disposizione sistemi di intercettamento «disturbati», sottomarini da localizzare, missili da dirigere.

A questi risultati si collegano i lavori di Claude Shannon, considerati fondamentali per la moderna teoria dell'informazione, e da qui hanno origine l'analisi dei sistemi e la ricerca operativa. Per questo le nozioni che si collegano alla moderna teoria dell'informazione – sia quando rappresentano una causa sia quando sono riconosciute come un prodotto di mutati rapporti tra fattori economici e sociali, di cambiamenti profondi nella concezione e nell'organizzazione dei sistemi – trovano il concreto punto di partenza degli sviluppi tecnici, probabilmente, con la nascita del telegrafo, il primo strumento dedicato a una trasmissione irriflessa, automatica nel senso di distinguere sistematicamente l'intervento umano in azione e interpretazione.

La storia recente degli sviluppi tecnici presenta allora Samuel Morse alle prese con le prime difficoltà relative alla bassa velocità di trasmissione, alle interferenze, alla scelta dei valori ottimali di corrente. Per questi problemi occorreva piú di una semplice comprensione intuitiva e della pratica accumulata dai primi telegrafisti. Soprattutto dopo l'invenzione del telefono, che utilizzava correnti di ampiezza variabile con continuità e a un ritmo elevato, si presentò la richiesta di sofisticati strumenti matematici; l'analisi di Fourier, che permetteva di approssimare la curva continua di un segnale con un numero fi-

nito di armoniche di frequenza limite, si rivelò adeguata a trattare i problemi e divenne lo strumento principale di analisi.

La storia recente presenta poi le ricerche che negli anni '20 stabilirono che la velocità di trasmissione è proporzionale alla larghezza della banda usata. E la prima definizione di informazione in termini di scelta successiva di simboli o parole appartenenti a un determinato elenco. La moderna teoria dell'informazione assicura che questa definizione è corretta solo se i simboli hanno tutti la stessa probabilità di essere scelti, ma qui interessa maggiormente osservare che, probabilmente per la prima volta, attraverso una sua misura, il termine 'informazione' veniva ricondotto a qualcosa di formalmente preciso, abbandonando la propria essenza ricca e riconoscibile ma peraltro impalpabile e non operativa.

A posteriori è facile riconoscere la maniera con cui si operò: l'aspetto centrale fu quello di separare concettualmente l'informazione dai due fattori coi quali solitamente si confonde – il supporto fisico, necessario alla trasmissione, che varia nel processo comunicativo e del quale l'informazione costituisce l'aspetto invariante, e il significato, necessario all'interpretazione, ma da trascurare in quanto dotato di eccessivo contenuto soggettivo.

Gli oggetti scambiati possono avere la natura piú diversa, essere onde elettriche, segnali radio o incisioni rupestri, ma ciò che hanno di comune è l'informazione. Segnali diversi possono portare in varie forme la stessa informazione, il viceversa non si dà mai. Si trasmettono messaggi, si comunicano informazioni. Certamente i rapporti fra l'informazione e il proprio supporto materiale sono piú complessi di quanto la distinzione precedente lasci pensare. Sono sempre compresenti e s'influenzano a vicenda. Da una parte l'informazione, per la propria esistenza, dipende da un veicolo materiale, vive e si degrada con esso, dall'altra ogni porzione di materia è sempre un supporto, non esiste solo per sé, indica qualcosa a chi sa leggerla.

L'informazione, liberata dai mezzi della sua manifestazione fisica, inaugurò uno studio meno vincolato alla tecnica delle trasmissioni e dette il via a una serie di ricerche indirizzate verso la teoria delle comunicazioni. A questa lascia il passo la storia recente degli sviluppi tecnici.

Il modello di ♦comunicazione♦ della teoria matematica riguarda un sistema fisico in grado di assumere uno fra numerosi «stati». Se spesso, nei sistemi che s'incontrano nella pratica, lo stato fisico è una variabile continua di cui è assegnata la densità di probabilità, pur di tener conto di un termine che rappresenta la precisione con cui si determina lo stato fisico del sistema, ci si può ridurre a considerare il caso discreto.

Uno dei primi teoremi che s'incontrano nella memoria fondamentale di Shannon assicura che l'*unica* funzione che soddisfa le proprietà richieste a una misura dell'incertezza relativa allo stato del sistema ha la stessa forma dell'entropia in certe formulazioni della meccanica statistica. L'♦informazione♦ è tutto ciò che permette di ridurre il grado d'incertezza: piú dati si hanno sullo stato fisico, maggiore è l'informazione e minore l'entropia. In altri termini l'entropia di un sistema è informazione «alla rovescia» e per questo Brillouin ha coniato il termine 'neg-entropia'. Il valore della funzione è lo stesso, ma il punto

di vista è diverso: l'entropia misura l'incertezza del sistema, l'informazione misura la sua riduzione.

Da un altro punto di vista (generativo), la quantità d'informazioni di una sorgente costituisce il numero di scelte binarie che occorrono per individuare completamente una fra piú alternative. L'unità di misura in cui si esprime è il bit (da *binary digit*) e riassume questa situazione: la quantità d'informazioni si può interpretare come il grado di libertà che si ha nella scelta di un messaggio fra tutti quelli che sono disponibili.

Ma contro questa potenziale libertà di scelta, e a favore di concrete possibilità di trasmissione, si muove il fatto che ogni comunicazione comporta essenzialmente un codice, un simbolismo, un linguaggio – che sia un dialetto parlato, un segnale Morse o una sequenza di cifre binarie. E il codice è una restrizione posta alla libertà espressiva, una funzione ordinatrice che rende fra loro dipendenti le successive emissioni di simboli, limitando in tal modo l'entropia della sorgente.

Inoltre ogni comunicazione reale prevede un canale attraverso il quale le informazioni codificate si trasmettono. Nell'ambito formale delle comunicazioni la categoria dell'♦errore♦ si riferisce proprio alla presenza di un canale e diventa «disturbo», «rumore», ogni cosa che identifica scelte diverse della sorgente e impedisce una corretta ricezione. Piú propriamente il disturbo è qualcosa che proviene dall'esterno e che, in linea di massima, può essere ridotto con un migliore isolamento. Quella del rumore invece è una condizione intrinseca, legata allo stesso canale di trasmissione, che si può ridurre utilizzando codificazioni piú adeguate.

Per riecheggiare un esempio noto, la distinzione è la stessa che si ha fra una carta geografica consultata in difficili condizioni ambientali e una rovinata, resa di difficile lettura. Ma una mappa ha anche dei limiti intrinseci dovuti alla sua dimensione, alla sua scala che, oltre un certo limite, non consentono piú di «portare informazioni». Parimenti un canale ha una propria capacità massima di trasmissione, oltre la quale l'entropia della sorgente rimane inutilizzata.

A Shannon si deve il teorema che lega la capacità di canale, l'entropia e l'errore: la capacità di canale rappresenta esattamente la massima velocità (in bit per secondo) alla quale è possibile ricevere informazioni con una frequenza di errori piccola quanto si voglia, nonostante tutte le deformazioni dovute al rumore.

Ovviamente la maniera piú immediata per consentire un'elevata attendibilità nella trasmissione è quella di utilizzare un codice notevolmente ridondante. Ma la ridondanza si paga in termini di velocità di trasmissione e il risultato sorprendente di Shannon consiste proprio nel mostrare che la capacità di canale si può approssimare tanto quanto si voglia. Non si tratta di un risultato «costruttivo», ma costituisce ugualmente un sostegno alle ricerche in cui ci si propone di ottenere contemporaneamente un rapido flusso d'informazioni ed un'elevata attendibilità. È la base per gli sviluppi tecnici sui codici, magari non ottimali nel senso del teorema di Shannon ma in grado di rilevare gli errori di trasmissione, o addirittura di correggerli.

Cosí, all'interno della teoria matematica, la ✦comunicazione✦ è un definito rapporto fra sistemi, dei quali non interessa neppure specificare la natura. L'✦informazione✦ è liberata di tutte le sue specificazioni inessenziali e ridotta a una misura della «sorpresa» che provoca; l'✦errore✦ è soltanto un problema tecnico.

L'unità dimostrata all'interno della teoria formalizzata assume confini imprecisi quando si tenta di trasportare le stesse nozioni in altri ambiti. Proprio l'estesa applicabilità della terminologia comunicativa comporta complicazioni, discussioni, divergenze, a cui si accennerà brevemente nel prossimo paragrafo.

3. *Estensioni e confini.*

Nel suo significato generale la ✦comunicazione✦ attiene al rendere comune una proprietà, estenderla oltre il primitivo dominio di appartenenza. In tal modo un termosifone «comunica» calore all'ambiente circostante, una forza «comunica» il moto al corpo a cui si applica, uno speaker «comunica» una notizia agli ascoltatori.

In questo senso la comunicazione non implica affatto «comprensione», non riguarda in alcun modo la natura o il contenuto della proprietà che viene estesa, ma piuttosto il modo con cui questa viene riconosciuta e utilizzata nel nuovo dominio.

Sul versante della comunicazione umana, mediata dal linguaggio, secondo Chomsky occorre privare di contenuto la nozione di «comunicazione», o in ogni caso respingere l'opinione che lo scopo del linguaggio risieda nella funzione comunicativa. In che senso partecipa di un processo di comunicazioni la persona che usa il linguaggio con se stessa, per riflettere su un problema? E chi si rivolge a un interlocutore con frasi di convenienza, allo scopo di rispettare determinate convenzioni sociali, è una sorgente d'informazioni?

Ma il linguaggio rimane la forma piú articolata e flessibile di comunicazione, e la funzione comunicativa continua ad accentrare l'attenzione dei linguisti. Colin Cherry, un osservatore dei mezzi di comunicazione umana, nota che lo sviluppo dell'uomo e la crescita della civilizzazione dipendono in maniera essenziale dallo sviluppo dei metodi per ricevere, registrare e comunicare le proprie conoscenze. Alle numerose caratteristiche peculiari dell'uomo, Cherry ne aggiunge una: l'uomo è essenzialmente un animale che comunica. E quest'opinione trova credito anche presso esponenti del campo cibernetico, quali Singh, secondo il quale l'uomo fu, prima di tutto, *homo logos*, creatore di parole.

Se le discordanze sorgono presto nell'ambito della comunicazione umana, i problemi aumentano quando si esaminano situazioni piú generali, quando si considera comunicazione quella che investe organismi biologici e organizzazioni sociali, e si manifesta sul piano ecologico ed economico.

In questa concezione si tratta di un definito rapporto fra sistemi e di una maniera per utilizzare l'informazione contenuta nella loro struttura interna. Anche l'ambiente, la società, il contesto economico in cui vive il soggetto della comunicazione possono essere considerati come sorgenti d'informazioni con cui

– meccanismo, cellula o essere umano – entra in contatto. È comunicazione quella che avviene fra un dispositivo autoregolantesi e l'ambiente (il feedback); il tipo speciale di trasformazione delle informazioni che avviene in questi processi è considerato dalle scienze esatte e collegato alla scienza generale dell'elaborazione automatica e del calcolo. Ma anche ogni processo vitale può essere visto sotto la forma di comunicazioni fra due sistemi, o fra un sistema e l'ambiente; e l'unione di fibre nervose in una rete può vedersi come il prototipo naturale di elaboratore d'informazioni (di fatto proprio a tali reti furono applicati per la prima volta da McCulloch e Pitts i metodi della logica matematica, e il programma della cibernetica tracciato da Wiener prevede esplicitamente lo studio dei mezzi di comunicazione e di controllo che sono comuni agli animali e alle macchine).

Ma già in ambito linguistico si può argomentare che non è necessario ricorrere alla comunicazione in tutti i casi in cui si ottengono informazioni dall'ambiente, dal contesto o, in date situazioni, dalle persone. Che occorre distinguere la semplice manifestazione dall'autentica comunicazione, la quale è associata a un'intenzione esplicita della sorgente di rendere noti i propri «stati di coscienza» (Prieto), espressamente indirizzati a un ricevitore. E prima ancora dell'intenzione occorre individuare con precisione la sorgente. Ciò è problematico, ad esempio, per i fenomeni naturali e gli eventi fisici, che pure sono manifestazioni di qualcosa.

La distinzione non è semplicemente una classificazione teorica, priva di risvolti pratici, perché il problema di fondo consiste nello stabilire se l'uso di segni che avviene in ambito strettamente comunicativo e per assolvere «intenzionalmente» la funzione comunicativa in qualche circostanza, si presti ad essere esteso ad altri domini, in cui a priori stabilisce soltanto una comune «significazione» (nel senso di Barthes).

Azioni inconsce, segni non intenzionali, modi di fare ed eventi naturali sono fenomeni di comunicazione fintanto che per essi si rivelano adeguati i metodi e i concetti validi nell'ambito piú ristretto. È l'elaborazione sistematica dell'analogia che fornisce alla distinzione un valore fenomenologico e non solo classificatorio.

Da un altro punto di vista, a volte non solo si trascura l'intenzione del soggetto che comunica, ma anche tutta una serie di fattori che accompagnano il processo. In particolare scompare la struttura interna del sistema di comunicazione, ad esclusivo vantaggio dei rapporti di causa-effetto. Si tratta della concezione nota come quella della «scatola nera», che ha trovato le sue prime applicazioni quando si è rinunziato ad esaminare certi dispositivi elettronici per l'estrema complessità del loro hardware, o per l'interesse rivolto solo al comportamento globale. Cosí la comunicazione si riduce a una funzione di entrata-uscita ai capi di un dispositivo e, dopo essersi distinta dalla piú generale manifestazione, deve ora difendersi dalla semplice causazione.

Il punto di vista comportamentistico trova la principale limitazione nell'impossibilità a considerare la posizione dell'osservatore rispetto al sistema. Provocare direttamente un effetto, o richiederlo a parole – argomenta Cherry –

se poi questo effetto si verifica veramente, a un osservatore esterno può apparire come la differenza fra una relazione di causa-effetto deterministica e una probabilistica. Ma se, come si dà in molti casi, l'osservatore prende parte egli stesso al processo, la situazione è diversa. In questo caso lo «stato di coscienza» della sorgente, la sua intenzione di comunicare piuttosto che di agire sull'osservatore, sono dati di cui tener conto.

Le variabili e i piani d'interpretazione si moltiplicano. Al livello piú generale si trova la comunicazione intesa come produzione e scambio di segni. Fu John Locke che nelle ultime pagine del suo *Essay on Human Understanding* (1694) introdusse il termine 'semiotica' per indicare la «dottrina dei segni» usati per la comprensione delle cose o per trasferire ad altri le proprie conoscenze. La «dottrina dei segni» era una delle tre parti entro cui far rientrare tutta la conoscenza umana e fu ripresa da Peirce nella sua filosofia pragmatica (giacché i segni sono l'unico dato reale che si può osservare; una diversa teoria della conoscenza e della maniera con cui viene trasmessa si basa, secondo Peirce, sull'intuizione). E i segni non sono mai isolati; ogni segno richiede un'interpretazione in quanto appartenente a un sistema, e presuppone un possibile uso. Ogni situazione relativa a un sistema di segni porta con sé tre aspetti: il segno individuale, ciò che designa e chi lo usa. Primo fra i pensatori moderni, Peirce cercò di distinguere il segno dal suo effetto (l'◆informazione◆) e dal suo uso. In ambito piú propriamente linguistico e riferito alla comunicazione, il linguista Charles Morris distinse di conseguenza tre livelli di regole, corrispondenti ad altrettanti livelli di astrazione: quello sintattico, quando i segni sono studiati in rapporto agli altri segni, quello semantico in cui vengono riferiti ai loro designati e quello pragmatico che si occupa dei loro usi possibili. Si tratta di una classificazione in livelli che parzialmente si sovrappongono e si confondono.

Cosí, oltre agli ampi limiti entro i quali è possibile far muovere estensionalmente il concetto di ◆comunicazione◆, si trovano anche salti di livello che alterano completamente la prospettiva. La teoria della comunicazione originata nella statistica matematica riguarda l'aspetto formale dello studio dei segni, indipendente dal loro uso. Al livello semantico si tende ad astrarre da problemi di utilizzazione e dalla psicologia dell'utente per concentrare l'attenzione su un referente esterno – il significato. Il livello pragmatico riguarda tutti i fattori personali ed emotivi per cui una comunicazione diventa un fatto assolutamente unico e irripetibile.

Come può la nozione statistica di «quantità d'informazioni» far presa sugli altri livelli? Questo interrogativo segna i limiti di una teoria delle comunicazioni in altri campi. Fra gli altri particolarmente Bar-Hillel ha ammonito sull'uso dei risultati della teoria quantitativa dell'informazione in ambiti diversi, in cui l'informazione viene usata in senso intuitivo, semantico o addirittura pragmatico.

La teoria quantitativa fu introdotta allo scopo di trattare l'incertezza statistica dei segnali in maniera indipendente dal loro significato e dal loro uso. La verità o l'utilità di una informazione non sono dati esprimibili all'interno della teoria statistica, anche se questa può rappresentare il punto di partenza di indagini relative sia al significato sia all'uso. [R. B.].

Barthes, R.
1964 *Eléments de sémiologie*, in «Communications», n. 4, pp. 91-135 (trad. it. Einaudi, Torino 1976[9]).

Brillouin, L.
1962 *Science and Information Theory*, Academic Press, New York 1962[2].

Cherry, E. C.
1957 *On Human Communication*, Wiley, New York.

Chomsky, N., e Miller, G. A.
1963 *Finitary Models of Language Users*, in R. D. Luce, R. R. Bush e E. Galanter (a cura di), *Handbook of Mathematical Psychology*, vol. II, Wiley, New York (trad. it. in N. Chomsky, *Saggi linguistici*, vol. I, Boringhieri, Torino 1969, pp. 287-375).

Eco, U.
1972 (a cura di) *Estetica e teoria dell'informazione*, Bompiani, Milano.

Hamming, R. W.
1980 *Coding and Information Theory*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs N.J.

Moles, A. A.
1958 *Théorie de l'information et perception esthétique*, Flammarion, Paris (trad. it. Lerici, Milano 1972).

Morris, Ch. W.
1946 *Signs, Language and Behavior*, Prentice-Hall, New York (trad. it. Longanesi, Milano 1963[2]).

Peirce, J. R.
1961 *Symbols, Signals and Noise: the Nature and Process of Communication*, Harper, New York (trad. it. Mondadori, Milano 1963).

Shannon, C. E., e Weaver, W.
1949 *The Mathematical Theory of Communication*, University of Illinois Press, Urbana Ill. (trad. it. Etas Kompass, Milano 1971).

Singh, J.
1966 *Great Ideas in Information Theory, Language and Cybernetics*, Dover, New York (trad. it. Mondadori, Milano 1969).

Wiener, N.
1948 *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine*, Wiley, New York (trad. it. Il Saggiatore, Milano 1968).

Comunicazione

1. *Comunicazione e coevoluzione.*

1.1. «In medias res».

Per ottenere un effetto drammatico, l'epica parte tradizionalmente «dal bel mezzo degli eventi», per poi tornare sui propri passi e «presagire», a mano a mano che la narrazione procede. Il poeta epico ha la fortuna di avere questo margine di scelta: a differenza di un soggetto onnipresente e onnicomprensivo come «comunicazione» – un soggetto che coinvolge direttamente tutti e ciascuno – l'epica ha un inizio, un punto centrale e una fine. La comunicazione invece comincia dovunque, media tutti i rapporti umani e, anche se implica necessariamente una qualche sorta di scopi, non ha fine. Nondimeno, quale che sia il soggetto, si è sempre tenuti a «cominciare dal principio», anche se è probabilmente sbagliato pensare che ciò sia necessario. Di fatto, l'idea profondamente radicata che ogni processo ed ogni struttura abbia il proprio inizio in un Evento Originario è nel complesso troppo simile alle piú trite interpretazioni dei contraddittori miti della creazione nel primo libro della *Genesi* perché sia possibile accettarla senza diffidenza. Da una parte la società, dall'altra i singoli poeti, offrono al popolo un mito delle origini – l'*Aeneis* di Virgilio ne è un ottimo esempio –, ma tale apparente risposta ad una ricerca delle origini delle cose non riguarda mai veramente un effettivo passato, ed è piuttosto un interrogativo sul presente (e quindi sui possibili futuri). Piú specificamente, è un interrogativo sull'*organizzazione*, sulla presente organizzazione sociale e sul perché essa è cosí com'è.

Comunque, dato che interrogativi di questo genere non possono avere delle vere risposte, qualsiasi proiezione ragionevolmente coerente degli aspetti principali della realtà presente nella dimensione senza tempo di un mitico passato – non importa quanto recente o remoto – potrà servire da sostituto funzionale. Si sa però che un'organizzazione può essere solo descritta e analizzata, che i suoi «perché» non possono mai essere realmente spiegati. La descrizione e l'analisi, diversamente dai «perché», non chiamano in causa le origini.

Dopo questo preambolo, si può coerentemente affrontare il soggetto della comunicazione – che è un concetto sistemico – nello stesso modo in cui si affronterebbe l'analisi di qualsiasi altro sistema corrente. Cioè nell'unico modo legittimo, e non mitico, cominciando dal centro anziché dal principio, e procedendo poi verso l'esterno lungo tutte le dimensioni logisticamente possibili in una trattazione scritta, e nel modo piú coerente e chiaro possibile.

Sia la natura organica sia la società presentano specifici tipi e livelli di organizzazione, intendendo per organizzazione il processo che collega la struttura dell'insieme a ciò che si chiamerà il sistema dell'insieme. All'interno dell'insieme vi sono innumerevoli sottosistemi, tutti strutturati ed organizzati, e ciò che

organizza la loro organizzazione è la *comunicazione*. In altre parole, ciò che essenzialmente distingue la struttura organizzata di un sistema vivente, che respira, si riproduce e si adatta, da una struttura statica o da una macchina classica, è il modo in cui il sistema utilizza l'*informazione*.

Le tautologie facilmente individuabili nel paragrafo che precede – dove ciascun termine è definito come una funzione di ciascun altro – possono forse servire a sottolineare il concetto della natura mitica delle origini, e l'importanza del rendersi conto che qui, invece, si comincia «dal bel mezzo». Una quarantina di anni fa Ludwig von Bertalanffy, ideatore della «teoria generale dei sistemi», sottolineava che non è possibile concepire l'effettiva genesi di una struttura organizzata vivente. Mentre ci si può figurare che una massa inanimata si accresca o diminuisca, o si disponga diversamente nel corso del tempo, la struttura organizzata che costituisce un sistema biologico o sociale – un sistema adattativo e aperto, capace di riproduzione – deve necessariamente essere concepito nel suo venire in essere istantaneamente. Istantaneamente: per il semplice motivo che, in un modo o nell'altro, è stato superato il confine fra «non-vita» e «vita», o quello fra «natura» e «cultura». Fra questi due stadi non vi è nulla salvo il confine, e il rapporto topologico o temporale fra di essi consiste in un salto quantitativo, cioè in una «catastrofe», secondo la topologia di René Thom.

1.2. Confini.

Nessuno dei tradizionali approcci delle scienze naturali o di quelle umane, o dell'arte, né i tentativi interdisciplinari di questi ultimi anni, sono in grado di rappresentare adeguatamente o descrivere, e tanto meno analizzare, la maggior parte dei processi realmente significativi che interessano la vita conscia, inconscia e quella fisica degli esseri umani nella società. Si tratta di processi le cui manifestazioni incorporano ed inglobano i tre principali livelli di complessità dell'universo: il livello inorganico, quello organico, quello socioeconomico (cfr. § 4.6). Tali processi implicano anche il continuo attraversamento delle varie frontiere spaziali, temporali ed organizzative esistenti all'interno di tali livelli, e fra questi (e altri) livelli di complessità. Di conseguenza qualsiasi approccio a questo argomento dovrà necessariamente superare i limiti concettuali delle varie «discipline». Pur servendosi necessariamente di materiali e ricerche elaborate nell'ambito di questa o quella disciplina si cercherà di non restare invischiati nelle relative dialettiche tendendo invece ad una trattazione scientifica *transdisciplinare*.

In questo articolo ci si limiterà agli ordini di complessità organici e socioeconomici del pianeta Terra, a meno che non sia necessario collocarli nei loro contesti inorganici nel pianeta o nel cosmo. A tal fine il campo biologico e quello sociale vengono definiti come complessi di rapporti fra *sistemi aperti* in un ambiente generale, intendendo per 'aperto' un sistema aperto al flusso di materia, energia, informazioni (per esempio, una società, un organismo), e per 'sistema' un insieme organizzato – diverso cioè da una raccolta casuale, un aggregato, o una massa – e dotato di proprie fonti di energia rinnovabile – diversamente da un

sistema fisico il cui movimento è effetto di una forza esterna ad esso o il prodotto di irreversibili reazioni di energia all'interno di esso (per esempio il sistema solare, il Sole) (cfr. §§ 3.2 e 3.5).

Le interazioni sistema-ambiente dei sistemi organici e sociali – anche se gli uni e gli altri dipendono da sistemi fisici chiusi e ne sono parte integrante – manifestano comportamenti che presentano scarse analogie, se pure ne hanno, nel mondo fisico. In particolare, le trasformazioni e gli scambi che si verificano nel creare, mantenere, cambiare e permeare i loro innumerevoli e molteplici «rapporti di confine» (ad esempio quelli sistema-ambiente che si verificano nella membrana cellulare; o quelli latenti o manifesti nelle strutture sociali) sono tutti fenomeni che implicano, anzi, richiedono un processo di comunicazione.

I rapporti di demarcazione in tali sistemi non sono semplicemente ciò che comunemente sembrano essere, vale a dire non sono ciò che le particolari forme di percezione ed interpretazione della realtà tuttora dominanti nella nostra società fanno generalmente credere. Anche se possono esservi casi in cui è conveniente o utile osservare i confini dalle prospettive tradizionali, i rapporti di demarcazione all'interno e fra sistemi aperti non sono fondamentalmente simili alle superfici che si attribuiscono ad oggetti inanimati; non sono semplicemente equivalenti a punti o piani d'intersezione, né sono simili ai limiti impermeabili che si attribuiscono alle entità; non sono provvisti necessariamente delle caratteristiche di «chiusura» che comunemente si attribuiscono ai confini – come recinzioni, delimitazioni, mura o steccati –, né rappresentano barriere da scavalcare o abbattere. Al contrario, per ciascuno degli esempi dati, per non parlare di altri, il confine fra (ciò che si è definito) «sistema» e (ciò che si è definito) «ambiente» è l'effettivo luogo di ogni comunicazione e scambio fra loro.

Si può andare oltre e sostenere che l'esistenza ed il mantenimento di confini in un sistema aperto di rapporti dipende interamente dal fatto che essi siano continuamente superati nei due sensi. Inoltre, benché chi effettua il passaggio possa essere una particella, una persona, una frequenza o un ormone (vale a dire, a livello fisico, un complesso di materia-energia), ciò che ha un significato primario nel rapporto è l'*informazione* contenuta in questa materia-energia. Quest'ultima reca in sé un modello di varianza, l'uso e controllo del quale è l'aspetto predominante della struttura e della funzione in tutti i sistemi viventi ed in quelli sociali (cfr. § 5.3).

Tali modelli di varianza agiscono come «indicatori semiotici». Il termine 'semiotico', originariamente usato nella medicina greca e tardomedievale per indicare la pratica di «leggere» i segni o sintomi della malattia, fu introdotto nella lingua inglese, nella sua accezione moderna, da John Locke (da σῆμα 'segno', 'marchio' o 'emblema' – visivo o scritto –, uno stemma araldico o un sigillo impresso nella cera). Il filosofo pragmatista americano Charles S. Peirce cominciò ad elaborare una teoria dei segni e fu il primo fra i pensatori moderni a cercare esplicitamente di distinguere i rapporti di materia-energia dalla semiosi, l'azione mediante segni (cioè l'informazione). Peirce considerava segni, simboli, icone ed indici come altrettanti aspetti di un unico campo; ma, successivamente, altri studiosi come Charles Morris li limitarono alla logica e al linguaggio

e suddivisero il campo in semantica (significazione), sintattica (disposizione) e pragmatica (comportamento).

Anche se nel corso di questo articolo si farà uso di tutti e tre questi termini, la semantica (comprendente significazione e significato) sarà considerata come indissolubilmente legata e subordinata alla pragmatica (il dominio del valore), e la sintattica come una funzione ordinatrice ugualmente indissolubile. La semiotica sarà invece intesa nel senso di produzione, riproduzione e scambio di segni (indicatori d'informazione) qualunque sia la loro natura o provenienza.

Nel senso proprio del termine, 'comunicazione' non implica perciò necessariamente comprensione, conscia o inconscia. Essa si riferisce sia alla trasmissione di messaggi fra serie sistemicamente organizzate di mittenti-recettori (per esempio organismi, cellule o persone), o alla ricezione d'informazione da un mittente-recettore integrato in una rete sistemica di altri mittenti-recettori. Il problema che si pone, nella comunicazione in generale, non riguarda la «natura» o il «contenuto» dell'informazione – che è di per sé priva di significato o di senso – ma piuttosto il modo in cui l'informazione viene definita, riconosciuta, orientata e *utilizzata* da specifici sistemi e all'interno di essi. Soltanto allora, infatti, l'informazione può essere tradotta in significato e conoscenza (si deve notare tuttavia che un modo di comunicare – fra esseri umani – è il rifiuto d'identificare o riconoscere un messaggio o il trascurare di utilizzare l'informazione trasmessa).

1.3. Ideologia e ideostruttura.

Tuttavia solo recentemente la società occidentale ha cominciato a riscoprire il senso piú antico ed esteso di 'comunicazione' di cui nel paragrafo precedente. Si può dire che dal drammatico inizio, nel XVII secolo, della rivoluzione tuttora in corso nella scienza e nella società occidentali, il complesso di rapporti sistemici e a piú livelli che viene opportunamente chiamato 'comunicazione' non sia stato mai compreso in maniera adeguata (cfr. § 2.6). Al tempo stesso, la prospettiva a livello di pratica, teoria ed esperienza, senza la quale i suddetti rapporti sono destinati a rimanere invisibili alla scienza normativa e non riconosciuti nella vita quotidiana, è stata circoscritta e limitata in una specie di limbo «artistico-mistico». Infatti, solo recentemente una scienza della comunicazione critica, insieme qualitativa e quantitativa, è diventata socialmente possibile e scientificamente necessaria (in particolare dopo la scoperta che lo schema molecolare del gene contiene inscritto nella sua base di materia-energia (DNA) un codice d'istruzioni che richiedono risposta, trasmissione e traduzione).

La ragione principale di ciò che può essere definita solo come la «repressione collettiva» della prospettiva concettuale e logica della comunicazione nella scienza e nella società, non è però di carattere scientifico o filosofico nel senso corrente dei termini. Né la sua recente riscoperta può essere attribuita, in maniera diretta e semplicistica, ad un supposto «progresso della scienza» o al sopravvento di un nuovo «paradigma» scientifico (Kuhn). La storia e la filosofia della scienza non implicano – come viene spesso sostenuto – un processo attraverso il quale

singole idee o singoli pensatori emergano indipendentemente dai processi di cambiamento sociale, o si sviluppino senza un qualche rapporto significativo di carattere economico e politico con il loro contesto sociale. (Né tali idee o tali pensatori sono, come spesso si sostiene nell'ambito di una analoga tradizione idealistica, le «cause» principali del cambiamento sociale). Le nuove idee passano dallo stato di «disturbo» o di «schemi avventati» a quello di «informazione», e di qui al campo della scienza e del reale solo quando le società ne hanno bisogno, e non prima (cfr. § 2.5).

La storia della scienza deve cosí esser descritta in maniera piú corretta come una serie di cambiamenti adattativi nel discorso scientifico, come una serie di mutamenti epistemologici provocati dai cambiamenti che si verificano nella società, nella tecnologia e nei bisogni socioeconomici. Questi mutamenti nel discorso scientifico dominante implicano a loro volta adattamenti complementari nelle metafore correnti che descrivono la realtà sociale e naturale nel discorso sociale. Cosí, nell'epoca degli automi idraulici e ad orologeria, sia gli scienziati sia gl'intellettuali impiegavano comunemente il concetto cartesiano dell'«uomo-macchina» come modello per la spiegazione della fisiologia. Analogamente, l'opera di Newton ha suggerito l'idea di una «fisica sociale» come spiegazione della società. Ancora alla fine degli anni '30, quando hanno cominciato a diffondersi le automobili dotate di freni idraulici anziché meccanici, si è subito fatto strada il parallelo fra il modello del comportamento umano ed un servomeccanismo. Un esempio piú recente dell'interazione fra tecnologia e scienza è il tentativo di modellare la memoria sulle proprietà dell'ologramma realizzato mediante il laser (Pribram).

Il discorso sociale e quello scientifico interagiscono e interferiscono continuamente tra loro e, una volta che essi abbiano risolto in modo nuovo la loro comune base epistemologica, questa può allora venire riproposta come il sistema dominante d'idee costituite, analogie, cliché, e modelli impliciti o espliciti del passato, presente e futuro che si chiama l'ideologia della società. Specialmente alla superficie questi modelli e queste metafore possono apparire incoerenti fra loro sotto molti aspetti e spesso l'ideologia dominante potrà apparire una sfida alla scienza. Ma, considerate dialetticamente come processo d'interazione e d'interpretazione nel contesto reale della società, è facile comprendere come dei rapporti sociali atomistici possano rafforzare, per esempio, nella fisica, una prospettiva atomistica o a sistema chiuso; e come l'interazione fra questi due livelli di comunicazione possa, a sua volta, fornire metafore individualistiche e meccanicistiche per la spiegazione del comportamento sociale e psicologico. Analogamente i nuovi interrogativi sui rapporti che ora vengono posti dalla prospettiva comunicazionista – cioè gli interrogativi sui rapporti nei sistemi aperti – devono certamente esser intesi come promananti non dalle contraddizioni della scienza, ma dalle crisi reali e dai tentativi di adattamento che si verificano nelle realtà sociale, economica ed ecologica contemporanee (cfr. § 3.1).

Si usa il termine 'discorso' per parecchie ragioni. Bisogna innanzitutto evitare espressioni come 'idee', in quanto il termine 'idea' (la cui radice etimologica è 'io vedo') ha per molto tempo implicato una rappresentazione individualizzata

e statica, che si supponeva esistesse «all'interno» delle «menti» delle persone. Ma, dal momento che la cosiddetta mente è un luogo di comunicazione nella società, allora le idee, come agglomerati d'informazione, sono in realtà messaggi. Come altri messaggi, le «idee» possono naturalmente essere immagazzinate nella memoria. Ciò nonostante, il fatto che esse continuino ad esistere come accade per qualunque messaggio, non dipende dalla loro «localizzazione» ma dalla loro continua circolazione nel sistema in cui si formano.

'Discorso', inoltre, è distinto da 'linguaggio'. Questo è strutturato e vincolato, e certamente non offre una rappresentazione «neutrale» della realtà. Ma qualsiasi linguaggio offre la possibilità di un numero quasi infinito di messaggi linguistici e nessun linguaggio è strutturalmente piú o meno «avanzato» – o piú o meno adeguato alla propria realtà – di qualsiasi altro. Al contrario un discorso è un sottoinsieme di un linguaggio. È una costruzione della realtà organizzata sul piano socioeconomico e qualsiasi linguaggio dato consente un numero infinito di discorsi diversi. Ne consegue che la distinzione è simile a quella fra una data «tecnologia» in quanto tale – per esempio, una linea di produzione – e l'effettiva organizzazione di tale tecnologia da parte di uno specifico sistema economico.

Il termine 'discorso' è perciò usato per indicare la circolazione di messaggi sia consci sia inconsci, nonché l'informazione non-verbale nella diffusione e riproduzione dell'epistemologia e dell'ideologia. I messaggi contenuti nei discorsi scientifici e sociali assolvono in genere due funzioni principali che li caratterizzano: una funzione essenzialmente semantico-pragmatica (riguardante significato e valore), ed una funzione essenzialmente sintattica (riguardante struttura e situazione). (L'informazione in quanto tale non ha valori o funzioni finché non viene utilizzata). Nella loro funzione sintattica i messaggi operano anzitutto come indicatori di rapporti e di contesti. Per esempio, in una classe scolastica l'aspetto semantico-pragmatico dei messaggi dell'insegnante implica in primo luogo 'informazione' nel senso comune e non tecnico del termine. La semplice collocazione dell'insegnante nella classe, comunque – anche a prescindere dal fatto che egli, con ogni probabilità, sta in piedi e parla piú degli altri –, trasmette innanzitutto messaggi sintattici che agiscono come indicatori di contesto circa i rapporti di autorità. Messaggi situazionali di questo tipo assumeranno significati a livelli diversi da quelli espressi dai significati «palesi» che circolano effettivamente fra i mittenti-recettori nella classe. Ad un livello diverso, la stessa forma e disposizione della classe costituirà un ambiente carico di messaggi sul contesto ed i rapporti, la maggior parte dei quali non saranno consapevolmente percepiti da alcuno.

Quest'ultimo aspetto del contesto informativo è particolarmente significativo. L'infinito numero di messaggi che riceviamo ogni giorno dall'ambiente naturale e da quello socioeconomico – informazioni codificate in locali, rumori, strade, negozi, folle, spazi vuoti, veicoli, edifici, e cosí via – costituisce la maggior parte dei mezzi attraverso i quali il nostro ambiente s'imprime in noi, contribuendo cosí alla nostra socializzazione, nonché alla codificazione di abitudini, desideri e valori, indipendentemente da una partecipazione consapevole. I rapporti con le persone in quanto tali operano ad altri livelli piú o meno nello stesso modo. Cosí l'architettura dell'ambiente sociale e di lavoro è carica di valori e significati come qualsiasi altro aspetto del contesto socioeconomico. In realtà, quest'informazione trasmessa dall'esperienza, cui si partecipa e che tutto pervade, costituisce un ampio sistema di messaggi, la maggior parte dei quali non viene mai tradotto in parole (in realtà sarebbe impossibile). Esso costituisce una rete informativa carica di valori, una mappa, un sistema di memoria che s'impone al soggetto.

Si è usata l'espressione *rete informativa* perché si tratta di un insieme di flussi di rapporti e d'informazioni, anche se, in apparenza, sembra soltanto un insieme di «oggetti». Si è parlato di *mappa*, in quanto costituisce un insieme d'istruzioni contestuali, non-verbali e prevalentemente inconsce, nonché di semplici rappresentazioni di situazioni, status e direzioni, e di percorsi disponibili o preferenziali all'interno del sistema nel suo insieme. Si è parlato di *sistema di memoria* perché, per dirla in termini molto semplici, non consente mai di dimenticare il luogo in cui ci si trova.

Questa rete è un sistema di valori socioeconomici del tutto diverso nella sua forma dall'ideologia in quanto tale. Potrebbe essere definito anche come l'ideostruttura della società. In altre società, per esempio, è possibile trovarla rappresentata nel modo in cui la topografia di un villaggio al tempo stesso insegna e ricorda agli abitanti i rapporti di parentela ed economici. Oppure può essere rappresentata nelle localizzazioni – segrete, sacre o di altro tipo – ascritte a determinati esseri mitici che partecipano, come informazione, all'organizzazione socioeconomica del sistema (cfr. § 5.4).

Un'ideologia dominante e l'ideostruttura che vi è associata possono essere, di conseguenza, definite molto semplicemente come un sistema di messaggi che, in un dato contesto sociostorico, fornisce spiegazioni o razionalizzazioni sul perché il mondo è cosí com'è, e sul come o perché ci si può aspettare che esso cambi o no. Tali spiegazioni o razionalizzazioni comprendono anche istruzioni esplicite sulle varie specie di comportamenti disponibili o consentiti ai vari livelli e specie d'individui e gruppi che popolano il sistema.

Come le fondamentali ipotesi della fisica, le ideologie non possono essere verificate nel senso ordinario del termine. Un'ideologia dominante non soltanto puntualizza la realtà sociale e naturale in modi particolari, ma ad ogni momento dato prescrive anche le condizioni di verità e falsità per essa accettabili. Tali condizioni implicano livelli di comunicazione. Al livello piú alto del sistema ideologico esiste l'espressa condizione che l'ideologia sia «vera» e che, di conseguenza, la partecipazione ad essa sia la condizione stessa della verità (cfr. §§ 2.6, 5.5). Pertanto, le ideologie non possono essere *dimostrate* come «vere» o «false», ma solo *sperimentate* come tali. Come risultato, la «verifica» ultima di un'ideologia dipende dalle medesime condizioni che costituiscono i valori di sopravvivenza del sistema socioeconomico che l'ha prodotta. Se il sistema socioeconomico manifesta una sopravvivenza a lungo termine, allora l'ideologia e l'ideostruttura che partecipa alla sua organizzazione saranno *diventate* «vere»; o, piú correttamente, avranno dimostrato la loro rilevanza e adeguatezza.

1.4. Comunicazione e coevoluzione.

Come risultato significativo delle sue crisi ricorrenti ed autogenerantisi – sociali, economiche ed ecologiche – il sistema economico è giunto in tempi relativamente recenti ad un punto in cui esso deve necessariamente provvedere ad una nuova valutazione delle reti di interrelazioni socioeconomiche e naturali dalle quali dipende la sopravvivenza a lungo termine di tutte le società.

Si tratta d'interrelazioni che erano riconosciute e vissute come una «seconda natura» dalla maggior parte dei nostri avi. Anche se ciò non è ancora generalmente riconosciuto – sia nelle scienze umane e biologiche, sia nelle attività quotidiane – la società e la scienza occidentali hanno cominciato a riscoprire nel loro vocabolario storicamente condizionato ciò che un tempo era manifestamente integrato nei miti, nei rituali e nelle realtà di molte società «altre». Per «altre» s'intendono quelle «culture» socialmente, economicamente ed ecologicamente diverse, ma tutte prive di ciò che si chiama «scrittura», che la società occidentale ha definito «primitive» una volta inventata l'idea di «civiltà» in quanto tale. Questo concetto ottocentesco è una metafora rappresentativa della nuova periodizzazione del passato, del presente e del futuro in termini di espansione economica, espressa nell'ideologia occidentale di «progresso infinito» (cfr. § 5.3).

Ciò che queste società comprendevano – e «comprendere» significava per esse vivere, sperimentare, e riconoscere sul piano comportamentale – era il predominio di quegli invisibili rapporti che si definiscono «informazione» nell'organizzazione della produzione, riproduzione e conservazione (metabolismo) nei sistemi naturali e sociali. Ad una comprensione di questo genere non occorreva ciò che si chiama «scienza» – la nascita della scienza nel senso in cui la s'intende oggi è dopotutto coeva a quella dell'alienazione – per la semplice ragione che tale comprensione era il prodotto di migliaia di anni di un tipo di sperimentazione, prove e verifiche di cui la società contemporanea non ha o ha scarsa esperienza. In altre parole ci si riferisce qui a quel processo sperimentale a lungo termine che si è manifestato nel rapporto coevolutivo fra tali società e la natura, e fra tali società e gli altri gruppi sociali. («Coevoluzione» si riferisce alla cibernetica, cioè ai rapporti di retroazione fra un «sistema» ed un «ambiente» per mezzo dei quali l'uno si adatta continuamente ai cambiamenti o agli adattamenti che si verificano nell'altro nel tempo; cfr. §§ 3.4, 4.5).

La coevoluzione è una specie di legame informale con l'ambiente naturale, dal quale la società occidentale si è considerata – ed è comprensibile – lontanissima. Dopotutto, l'arco di tempo della storia umana non è che una piccola increspatura nel tessuto dell'evoluzione, nel quale i processi che conducono alla comparsa di una nuova specie, in circostanze normali, sono valutati in termini di mezzo milione di anni. Ma l'espansione economica iniziata tre o quattro secoli fa introdusse un fattore totalmente nuovo nel rapporto dell'uomo con la natura: la società moderna dette per scontato che il cordone ombelicale ancora esistente fra società e natura poteva essere tagliato. Per stare al passo con le esigenze economiche dei nuovi sistemi che andavano emergendo, questi legami vitali furono

di solito rappresentati ideologicamente come «catene» ed altre metafore analoghe. Anzi, non erano considerati soltanto come legami da spezzare, ma si sosteneva anche che dovevano essere sostituiti dalla «conquista della natura» attraverso l'uso della nuova tecnologia e della «nuova scienza».

La società doveva cioè essere «liberata» dalla natura nel nome del progresso.

Tuttavia, invece di liberarsi dai persistenti vincoli posti dal sistema biofisico, la società umana si è semplicemente staccata dalla natura, dopo di che, per giustificare il suo nuovo comportamento, ha inventato la razionalizzazione espressa dall'idea di «dicotomia» o «opposizione» fra società e natura. Come in altri campi, questa liberazione si è risolta, in definitiva, in una nuova forma di alienazione. Mentre questo immaginario distacco fra sistema ed ambiente – questa «spaccatura dell'ecosistema» – si andava man mano istituzionalizzando nel comportamento socioeconomico, la natura divenne nient'altro che un oggetto di sfruttamento. La dottrina coevoluzionista che attribuiva una funzione ancillare alla natura è scomparsa sia dalla consapevolezza sociale sia dalla realtà economica. Nel frattempo, per forza di cose, l'ambiente naturale è andato adattandosi in generale e localmente, al disordine che il sistema economico continua a scaricarvi senza che viceversa quest'ultimo abbia finora riscoperto come adattarsi in prospettiva ai nuovi adattamenti che esso va producendo nella natura. L'ambiente naturale continuerà ad adattare il proprio ordine al disordine umano, sia sul piano funzionale («fisiologicamente») sia su quello strutturale («morfologicamente»). Il problema è che, in uno degli adattamenti strutturali causati da questo rapporto ordine/disordine, la natura potrebbe essere costretta a diventare, per la prima volta, attivamente ostile al protrarsi dell'esistenza dell'organizzazione socioeconomica nella sua forma attuale, se non addirittura al protrarsi dell'esistenza della specie umana. Se una tale eventualità dovesse verificarsi, allora i principî coevoluzionisti dai quali si credeva di essere liberati grazie agli «ingredienti miracolosi» del progresso tecnologico si ritorcerebbero minacciosamente contro l'uomo. La sola risposta coevolutiva sarebbe infatti l'adattamento mediante l'estinzione, nelle forme della semplice distruzione, della mutazione o della rivoluzione.

Il modo in cui tante delle «altre» società hanno integrato e codificato nei miti e rituali la loro comprensione della coevoluzione – per non parlare del modo in cui hanno organizzato i processi di produzione e riproduzione al fine di mantenere un rapporto simbiotico, anzi, di vera e propria cooperazione con le risorse ambientali – non è stato in genere compreso dall'Occidente. Per esempio, le notevoli tecniche mediante le quali la maggior parte degli orticoltori della foresta equatoriale curano e mantengono le risorse dei rispettivi habitat sono state svalutate per anni come comportanti «spreco» e «primitive». Analogamente, i sistemi di controllo della popolazione e della produzione (sistemi cibernetici) inventati da molte delle altre società per vivere bene nei limiti della *carrying capacity* dei singoli ambienti sono stati per la maggior parte ignorati (la *carrying capacity* è il limite superiore della popolazione umana e animale che può essere sopportata da un dato ambiente, con una data organizzazione tecnologica). In realtà, dal momento che ci si vanta della mitica efficienza con cui si è lottato per qualche

secolo contro la natura, non si vede perché ci si sarebbe dovuti porre problemi del genere, finché l'esperienza non cominciò a suggerire che qualsiasi sistema che sfrutti un ambiente limitato alla lunga finisce col competere con se stesso. Esso restringe infatti costantemente la propria flessibilità potenziale rispetto all'ambiente: ponendo l'alternativa «*o* sistema *o* ambiente» non fa che sfruttare il proprio potenziale di cambiamento (Bateson), cioè non fa che accrescere l'entropia dell'insieme sul piano energetico ed informativo (cfr. § 3.3).

Proprio come si è considerata l'organizzazione della tecnologia delle altre società in termini di spreco o bizzarria, o come frutto di superstizione, cosí se ne sono archiviate le motivazioni profonde come «animismo primitivo», «culti ancestrali» e «magia», relegandole al fondo della scala evolutiva del «progresso» umano, o caratterizzandole come la fanciullezza «prealfabetica» e «prerazionale» della specie umana. In realtà, l'«animismo» è piú vicino, sia sul piano epistemologico, sia nella pratica, all'effettiva cibernetica dell'interazione informativa negli ecosistemi reali (complessi e livelli di rapporti sistema/ambiente in un ambiente generale), di quanto non lo sia la maggior parte della scienza moderna.

La concezione a sistema aperto della natura come un organismo popolato da «spiriti» che comunicano con gli altri abitanti «umani» per mezzo di varie specie di segni, di fatto è piú adatta epistemologicamente a comprendere la realtà sociale e naturale di quanto non lo sia l'epistemologia a sistema chiuso, atomistica e meccanicistica, che domina ancora il discorso scientifico e quello sociale nella società contemporanea. Innanzitutto sono venute le recenti scoperte (in particolare da parte di Roy Rappaport nel suo classico studio ecologico sugli Zembaga nella Nuova Guinea) che queste concezioni «animistiche» e le loro espressioni rituali devono essere interpretate come complessi relativamente coerenti di asserzioni metaforiche, mementi ed istruzioni sull'organizzazione della produzione, della riproduzione e dello scambio non solo piú razionali, ma anche piú efficaci come stimolatori di energie, in genere piú accettabili sul piano sociale ed ecologico e in ultima analisi piú 'scientifici' sul piano operativo dei nostri.

Si esamineranno in seguito (cfr. § 5.4) alcuni aspetti del sistema socioecologico zembaga in quanto sistema informativo. Per il momento, può soccorrere metaforicamente una formula rituale della Nuova Caledonia, citata da Mauss nel suo saggio sul dono [1923-24, trad. it. p. 185].

Nel corso dei festeggiamenti cerimoniali e degli scambi di doni, un «portavoce» sottolineerà il comportamento non-verbale del gruppo con massime rituali. È chiaro che il suo messaggio poetico non può sostituire o simulare la ricchezza semantica dell'effettiva comunicazione del gruppo, in quanto i Neocaledoni si rendono perfettamente conto della povertà del messaggio verbale se confrontato al contesto della comunicazione. Al tempo stesso sono consapevoli della necessaria funzione di orientamento spesso svolta da un messaggio verbale nel suo ambiente non-verbale (cfr. §§ 5.3, 5.4). Essi, comunque, non fanno alcuna distinzione essenziale fra il termine che si tradurrebbe con 'discorso' o 'parola' e qualsiasi altra forma di comunicazione (per esempio, il rapporto sessuale, il lavoro, lo scambio di doni, il pensiero, l'azione, ecc.). In effetti esso si applica piú comunemente al comportamento che al parlare, e potrebbe essere tradotto

con 'messaggio' o 'comunicazione'. Ad un certo momento della festa il portavoce sintetizza ed esprime l'esperienza comunitaria: «"Le nostre feste sono simili al movimento dell'ago che serve a unire le parti della copertura di paglia per farne un solo tetto, una sola parola". Sono le stesse cose che ritornano, lo stesso filo che passa» [*ibid.*, pp. 185-86].

L'immagine è troppo complessa per cercare qui di scioglierla, ma sarebbe difficile trovare un'altra parabola cosí ricca in fatto di tracce di memoria, sulle quali si basa in definitiva la trama del tessuto della vita nella storia ciclica di un ecosistema biosociale.

1.5. Organicismo e dialettica della natura.

Si deve dire a questo punto che quanto precede non implica che la società moderna dovrebbe cercare di «ritornare» ad uno stato-sistema di questo tipo, o di «ritornare alla natura», cose entrambe dialetticamente e storicamente impossibili. Né si sta cercando di riportare in vita un «organicismo» ormai scomparso nella scienza, nell'economia, nella filosofia o nella critica dell'ideologia. Il presente articolo riguarda la comunicazione e il suo orientamento è dialettico, cibernetico, contestuale ed ecosistemico. (Non esiste un'etichetta per caratterizzare tale orientamento epistemologico ed ideologico, né sembra possibile trovarne una adatta).

In questa prospettiva criticamente scientifica, non risulta esistere finora alcuna «dialettica della natura», nel senso in cui il termine era usato da Hegel, Engels e Lenin i quali, per 'natura', intendevano il cosmo. La dialettica della natura è soltanto quella dei sistemi organici. Questi possono essere correttamente considerati dialettici non perché (come i sistemi inorganici) sono soggetti ad improvvisi cambiamenti per cui un aggregato di quantità produce mutamenti di qualità, bensí perché sono sistemi adattativi che implicano una logica di comunicazione multidimensionale. Essi sono dialettici perché ogni ecosistema organico è popolato di sottosistemi finalizzati ad obiettivi, dotati di meccanismi di autocorrezione degli errori, e riproduttivi. Lo stesso si può dire – ma ad un diverso livello di complessità – della dialettica della storia. In altre parole, l'essenza di un approccio correttamente dialettico agli ecosistemi biosociali non sta nel salto quantitativo fra quantità e qualità (come nel consueto esempio della combinazione di idrogeno ed ossigeno che dà luogo all'acqua). L'essenza della dialettica non è il cambiamento improvviso o qualitativo in quanto tale, ma l'adattamento e la morfogenesi: la generazione, nell'evoluzione e nella storia, di nuove strutture di produzione e riproduzione. I suoi fondamentali principî operativi non sono pertanto quelli che implica la causalità efficiente o statistica propria delle mere reazioni materia-energia, quanto piuttosto quelli che si esprimono in termini di vincolo, codificazione, retroazione, translazione e transduzione che implica il rapporto tra informazione e interferenza nei sistemi adattativi e finalizzati (cfr. § 5.1). La dialettica non è un rapporto tra materia ed energia, ma un rapporto di comunicazione (cfr. § 5.6), proprio come suggerisce il suo concetto centrale, quello di contraddizione (*Widerspruch*).

1.6. Confusione di livelli.

L'«organicismo», comunque, è stato a lungo l'unica metafora disponibile per esprimere la prospettiva sistemico-cibernetica implicita nell'approccio contemporaneo alla comunicazione qui delineato: e ciò per la semplice ragione che gli organismi sono gli esempi piú ovvi di organizzazioni sistemiche ed adattative implicanti l'uso d'informazione (esplicitamente riconosciuta o no come tale). (Nel XIX secolo, ad esempio, il principio organizzativo ora chiamato informazione era riconosciuto ma al tempo stesso male interpretato nel concetto insostenibile di vitalismo). Nonostante ciò – e non era difficile prevederlo – il punto di vista definito organicismo è pieno di esempi tratti da analogie non scientifiche fra sistemi di differenti ordini di complessità (cfr. §§ 4.2, 4.5 e 4.6), vale a dire, è caratterizzato dall'uso di analogie camuffate da esempi di isomorfie che si presumono reali ('isomorfia' = strutture identicamente organizzate). Ad esempio, l'antica analogia tra fisiologia organica e funzionamento sociale (la società intesa come un superorganismo); o quella fra la competizione in natura ed in economia; o ancora l'analogia fra la territorialità ecosistemica in natura e la proprietà privata nella società.

La frequente confusione di differenti ordini di complessità nell'organicismo presenta comunque qualche vantaggio rispetto alla medesima confusione (essenzialmente ideologica) di livelli basata sul meccanicismo, sulla meccanica classica o sul macchinismo. (Per 'macchinismo' s'intende l'uso, molto comune, di analogie, metafore e modelli di sistemi – sia nelle scienze sociali e biologiche sia nel linguaggio quotidiano – ricavate dagli stati di equilibrio non adattativi e non riproduttivi, statici o dinamici, di macchine classiche, quali orologi, macchine a vapore, pendoli, ecc., nessuna delle quali implica una memoria). Del tutto inappropriato se applicato alla natura inorganica, e riduzionista se applicato alla società (cfr. § 4.5), l'organicismo comporta tuttavia almeno implicitamente i concetti ecosistemici e comunicazionali di organizzazione gerarchica, di adattamento strutturale e funzionale, nonché di sistemi aperti autoregolantisi attraverso rapporti informali all'ambiente (cfr. § 3.4).

In particolare i suoi modelli derivano da sistemi capaci sia di riproduzione sia di rappresentazione, e quindi dotati di forme e livelli di memoria, compresa la memoria genetica codificata nel DNA. Essendo luogo della codificazione, nonché dei messaggi, la memoria, in una forma o in un'altra, e il prerequisito necessario, benché non sufficiente, di qualsiasi forma di comunicazione, di riproduzione e rappresentazione nei sistemi viventi e sociali (cfr. §§ 3.5 e 3.6).

1.7. «Organismo» vs «ambiente».

La moderna prospettiva organicistica risponde tuttavia fedelmente alla «scissione degli ecosistemi» in senso sia materiale sia ideologico, di cui al § 1.4. L'esempio usato era la dicotomizzazione del rapporto fra natura e società, ma sarebbe stato altrettanto appropriato servirsi dell'analoga scissione della «mente» dalla «materia» o dal «corpo» (cfr. §§ 4.1, 6.5). Questa dicotomia fra ecosistema socioeconomico ed ecosistema naturale non è però una semplice scissione bilaterale lungo un'unica dimensione, anche se è spesso rappresentata come tale. Al contrario, essa implica un capovolgimento dell'effettivo rapporto gerarchico fra natura e società. La società è parte della natura e, per la propria sopravvivenza quotidiana, dipende da un rapporto reciproco di comunicazione e scambio con l'ecosistema naturale. La razionalizzazione ideologica dello sfruttamento della natura esigeva però che la società, come l'«organismo», fosse considerata non soltanto separata da, ma anche superiore a, qualunque cosa si scegliesse di definire come il suo «ambiente».

Come indica la definizione stessa di organicismo, l'epistemologia della scienza integrava nella propria struttura il primato dell'organismo rappresentato dal capovolgimento dell'effettivo livello di rapporto fra «organismo» ed «ambiente» e dalla barriera dicotomizzata che implicitamente si assumeva esistesse fra loro. Inoltre, la stessa posizione epistemologica vige tuttora in molti sistemi ed approcci cibernetici. Il concetto chiave è qui l'autoregolazione (cfr. § 2.3). A prescindere dalle sue connessioni con l'ideologia della responsabilità individuale per l'«autocontrollo» nella società, l'espressione è logicamente carente nel senso che trasforma un rapporto transitivo in un processo intransitivo. Nessun organismo o sistema si regola in quanto tale; altrettanto illogicamente si potrebbe fare l'errore inverso e dire che, di fatto, l'ambiente regola il sistema. La regolazione effettiva è naturalmente il prodotto d'interazioni reciproche fra organismo ed ambiente.

Da un punto di vista criticamente scientifico, né «organismo» né «ambiente», da soli, possono occupare il centro della scena. L'attenzione teorica e pratica dev'essere rivolta *sia* all'«organismo» *sia* all'«ambiente» (cfr. § 5.6 sulla distinzione fra i rapporti «o/o» e «sia/sia»).

In altre parole, il modello principale dev'essere l'ecosistema, all'interno del quale i luoghi cruciali per l'analisi e la comprensione di ciò che è, di fatto, l'obiettivo primario di ogni conoscenza umana o organica – la sopravvivenza a lungo termine – non sono gli elementi che lo costituiscono, ma piuttosto i rapporti informativi senza i quali essi non possono continuare ad esistere, ad esempio i vincoli «di confine» fra di essi.

Infatti, ciò che sopravvive in natura o nella storia non è l'individuo piú adatto – si tratti di un organismo individuale, di una popolazione, specie, nazione o di un sistema – ma, al contrario, la serie piú adatta di rapporti sistema-ambiente, l'ecosistema piú adatto.

2. *Comunicazione, merci ed epistemologia.*

2.1. Linguaggio e comunicazione.

Si è usato il termine 'comunicazione' nel senso piú ampio sul piano biologico, ecologico, sociale ed economico, anche se, per taluni, comunicazione è an-

cora considerato un processo limitato allo scambio di messaggi fra esseri umani. Comunque, le ricerche sui sistemi di comunicazione usati dai primati, dagli organismi unicellulari, da insetti, uccelli e pesci, e da numerose altre specie, hanno dimostrato definitivamente che il linguaggio, insieme al suo corollario – la parentela – è l'unica forma naturale di comunicazione fra organismi propria esclusivamente della società umana (cfr. §§ 4.6, 5.2). Ciò nonostante, è possibile dimostrare che anche in altri sistemi di comunicazione si ritrovano quasi tutte le «caratteristiche progettuali» significative (Hockett) che una volta si ritenevano proprie del linguaggio. La «doppia articolazione» di fonemi e morfemi, per esempio, si ritrova a livello genetico nella traduzione del codice a quattro lettere del DNA, nel codice a venti lettere degli amminoacidi nel corso della sintesi proteica. La caratteristica essenziale che distingue il linguaggio dalla comunicazione sembra essere l'uso del «no» sintattico (cfr. § 5.4). Anche se gli animali possono esprimere la negazione (ad esempio, opporre un rifiuto), sembra generalmente vero che quando un animale vuole significare l'opposto di ciò che esprime dovrà esprimere l'opposto di ciò che vuol significare (Bateson).

Gli animali e gli insetti impiegano segnali e segni. Alcune specie operano rudimentali selezioni e combinazioni di segni cinetici o gestuali relativamente discreti nell'ambito di un repertorio o codice costituito da poche dozzine di elementi o anche meno. Alcune specie di mosche impiegano durante l'accoppiamento simboli prodotti dall'evoluzione naturale, nella fattispecie bozzoli vuoti di seta che rappresentano un'offerta di cibo fatta dal maschio alla femmina (altre specie offrono invece cibo o lo offrono avvolto in filamenti di seta). In natura è piuttosto frequente la comunicazione simbolica nel senso di comportamenti semiotici svincolati da ciò che rappresentano: per esempio, il gioco o la finzione, e in particolare la competizione ritualizzata e simbolica che sostituisce ed evita la competizione effettiva, potenzialmente pericolosa, per quanto riguarda le risorse alimentari. Fra gli altri, Wynne-Edwards [1962] ha messo in risalto questo fenomeno, in particolare nell'analisi dello «scambio di riconoscimento» fra organismi, che egli chiama «ostentazione epidittica».

Chiaramente né l'uso di strumenti in quanto tali (che si ritrova per esempio fra gli scimpanzé, gli uccelli e le formiche) né quello di simboli almeno rudimentali è limitato alle società umane. (La costruzione di strumenti da parte degli uomini differisce dall'uso di strumenti da parte di altre specie per il fatto che sia gli strumenti sia le tecniche relative sono trasmessi di generazione in generazione. Gli strumenti stessi, come modelli a durata relativamente lunga, servono cosí come indicatori d'informazione in parti della memoria sociale). «Far finta di far finta» sembra esclusivamente umano, ma la finzione e l'inganno in quanto tali (ad esempio, il lasciare tracce false) non lo sono.

Sia la finzione sia il far finta di fingere implicano livelli di comunicazione sulla comunicazione (metacomunicazione). È possibile scorgere una forma relativamente semplice di metacomunicazione, non priva di un qualche significato per l'evoluzione della società, nel gioco animale. Quando fra i mammiferi il tipo di comunicazione che si esprime nel combattimento viene sostituito dalla comunicazione che si esprime nel gioco – dove la stessa azione, per esempio un morso

nel combattimento, diventa innocuo nel gioco – sembra che venga trasmesso un messaggio metacomunicativo circa lo «schema» della comunicazione che equivale a qualcosa come «questo è un gioco» (Bateson). Deve ancora essere indagata a fondo l'inattesa complessità della comunicazione fra balene o delfini. In sostanza si può dire che, al livello di comunicazione fra organismi (uso di segnali, segni e simboli), vi è sia una continuità, sia una discontinuità: il ruolo dei significatori di linguaggio e la funzione sintattica del «no» (come nel caso di «questo non è un...») La distinzione fra natura e cultura si riferisce al linguaggio ma dev'esser fatta anche nelle sfere adiacenti che implicano produzione e riproduzione (cfr. §§ 4.6, 5.2).

Nonostante questo recente ampliamento del campo della comunicazione, la comunicazione fra esseri umani in società viene ancora comunemente confusa con la «comprensione», o con problemi di semantica; oppure viene implicitamente ristretta alla comunicazione verbale o scritta. Di conseguenza, si sente parlare abbastanza spesso di supposte «carenze» o «interruzioni» nella comunicazione. Ma nelle società umane, come nella natura organica, la comunicazione è un processo continuo e, anche se può presentare distorsioni, patologie e fraintendimenti, non si può mai dire che essa s'«interrompa» realmente. Analogamente si sente dire che genitori e figli «non riescono piú a comunicare fra loro»: molto spesso, la vera difficoltà consiste nel fatto che essi non possono *smettere di comunicare* fra di loro, sia direttamente sia nella fantasia (cfr. § 7.2).

Piú di recente, la comprensione della comunicazione umana si è ampliata fino ad includere le attività non-verbali accanto a quelle verbali; tuttavia, i piú continuano a limitare la comunicazione alla comunicazione conscia. Una conseguenza di ciò è la frase che si sente ripetere sovente: «Oh, ma io non volevo dire...» Dichiarazioni del genere non fanno che confermare, con lo stesso atto della negazione, l'osservazione di quel primo specialista della comunicazione linguistica che fu Sigmund Freud: vogliamo sempre dire ciò che diciamo, e intendiamo sempre ciò che comunichiamo, lo si riconosca consapevolmente o no.

Comunque, anche allargandolo fino a comprendere la comunicazione non-verbale e quella inconscia, il rapporto di comunicazione fra esseri umani sarà il piú delle volte implicitamente o esplicitamente limitato ai messaggi intercorrenti fra «due o piú» soggetti reali e presenti. Il primo problema che discende da questa definizione comune è che essa non lascia spazio alla codificazione e alla mediazione dei discorsi sia verbali sia non-verbali (cfr. §§ 5.5, 6.3). Da questo punto di vista rimane inesplicabile che gli esseri umani comunichino continuamente con un onnipresente «altro», o con fantasie ed immagini relative ad «altri» reali. È ugualmente inesplicabile che molti messaggi siano mediati da persone che non sono presenti, o dalle strutture informative e dai codici dei rapporti esistenti nella società in generale. Inoltre, l'idea che la comunicazione implichi soltanto due o piú persone (mittente-recettore), ha il risultato di tagliar fuori, da ciò che viene consapevolmente riconosciuto come comunicazione, la quasi totalità dell'informazione che in realtà si riceve e si elabora ad ogni istante. Al tempo stesso ciò fa sí che il processo comunicazionale sia decontestualizzato e limitato ad una sola dimensione (cfr. §§ 5.3, 6.2). In base a questa

prospettiva comune, anche se superficiale, l'atto di ritirare del denaro dalla banca non sarebbe considerato come l'atto di comunicazione che invece è, né come tale potrebbe essere inteso un sogno. Questo punto di vista ignora l'informazione che passa fra l'uomo e l'ambiente al livello biologico, nonché quella trasmessa e incorporata nel contesto socioeconomico visibile ed invisibile attraverso il quale il passato e la proiezione del futuro organizzano il presente.

Collegata alle varie concezioni della comunicazione umana di cui si è trattato nei paragrafi precedenti, vi è anche quella in base alla quale si fa una distinzione fra «comunicazione» ed «espressione», considerando la prima transitiva, la seconda potenzialmente intransitiva. Dalla prospettiva sistemica di questo articolo, l'idea di un messaggio intransitivo è ovviamente impossibile. Ogni messaggio, anche quelli indirizzati «a tutti gli interessati» è organizzato in funzione di un obiettivo o mediato da un rapporto. Si potrebbe benissimo trovare conveniente credere che i «monologhi» e il «parlare con se stesso» siano attività che coinvolgono solo una persona, ma in realtà i messaggi sono sempre indirizzati da qualche persona a qualche aspetto dell'ambiente, o a qualche «altro», reale o immaginario, presente o no.

Molti sono perfettamente convinti che la comunicazione sia un processo che gli esseri viventi ed umani possono scegliere di mettere in atto o no a loro piacimento. Ma il silenzio costituisce di per sé una comunicazione e, se si può scegliere se parlare o restare in silenzio, nessun organismo vivente può in realtà scegliere di *non* comunicare.

Un altro problema contemporaneo circa la comunicazione è la tendenza corrente a farne una «proprietà» di ciò che si ritiene sia la «mente» individuale negli esseri umani (spesso confusa con il cervello), o del suo equivalente fisiologico negli animali. In altri termini, la tendenza qui consiste nel considerare la comunicazione non come *elemento costitutivo* dell'ecologia dell'individuo in un determinato ambiente, ma piuttosto come un aspetto secondario del comportamento di una «unità» biologica o sociale già data. Di conseguenza, la comunicazione è considerata come una componente del comportamento, derivante dai «desideri», dai «bisogni», dai «pensieri» o dagli «istinti» di quella particolare «unità». Questa, a sua volta, è considerata del tutto separata dall'ecosistema comunicazionale che invece, in realtà, le fornisce il suo potenziale vitale, la sua sfera di individualità ed il suo campo di significazione (cfr. §§ 4.1, 5.5).

2.2. Scuole di comunicazione.

A parte la scienza dell'informazione e la teoria dei calcolatori, lo studio della comunicazione a livello accademico è rimasto generalmente limitato all'applicazione di strumenti e prospettive derivati dalle discipline tradizionali a certi settori della comunicazione. Si tratta, ad esempio, dei campi della retorica, del cinema, del giornalismo, della letteratura creativa, considerati inoltre, il piú delle volte, nell'ottica della letteratura e delle arti liberali e solo eccezionalmente con un approccio semiotico. Vi sono poi i campi delle pubbliche relazioni, della pubblicità, delle politiche di marketing, studiate dal punto di vista della psicologia di massa o industriale, della gestione d'impresa e loro derivati come la «ricerca attitudinale». Un campo attualmente in grande espansione è quello relativo all'utilizzazione dei calcolatori nella teoria organizzativa, nell'analisi reticolare e in quella dei sistemi: un insieme di ricerca operativa, psicologia e teoria dei calcolatori, di scienza politica empirica e, spesso, di gestione aziendale. L'analisi dei media resta un'area di grande sviluppo, ma l'approccio piú diffuso alle «comunicazioni di massa» è giornalistico o psicosociologico. Un'area tradizionale della comunicazione, di solito chiamata comunicazione «intrapersonale ed interpersonale», cerca d'integrare psicologia clinica, psicologia cognitiva e psicologia di gruppo, oscillando fra freudismo, Piaget, «antipsichiatria» alla Ronald Laing e terapia gestaltica. Un'area relativamente nuova abbraccia la «ricerca sulle politiche di telecomunicazione», cioè le normative statali riguardanti onde radio, reti televisive, comunicazioni via satellite, ecc., sovente da un punto di vista in parte sociologico, ma soprattutto da quello dell'economia delle «strutture di superficie», con qualche analisi del controllo esercitato dalle grandi imprese sui media. Anche negli Stati Uniti non c'è una vera e propria teoria della comunicazione: la maggior parte dei tentativi in questo campo rientrano nella psicologia e nella filosofia.

I grandi contributi alla fondazione e allo sviluppo dell'epistemologia della comunicazione non si ritrovano in genere sotto la voce 'comunicazione'. Essi comprendono le interpretazioni non-meccanicistiche della cibernetica, della teoria generale dei sistemi, l'analisi dei sistemi e dell'ingegneria dei sistemi; taluni aspetti della teoria degli automi e delle strutture nervose; gli approcci qualitativi nella scienza dell'informazione; lo studio della comunicazione non-umana e lo sviluppo della cinetica; la teoria del doppio legame (*double bind*) circa la schizofrenia e sue derivazioni (cfr. § 7); l'ecologia dei sistemi e l'antropologia ecologica. Si deve anche tener conto del crescente uso dell'approccio informativo nella biologia molecolare e cellulare, in particolare nello studio della membrana cellulare; dei recenti studi sull'asimmetria funzionale degli emisferi cerebrali; degli sviluppi nella teoria gerarchica e nella termodinamica dei processi irreversibili (non-equilibrio); di alcuni aspetti della teoria linguistica e dell'apprendimento, nonché dei recenti studi sulla percezione visiva di modelli, contorni, contrasti e trame.

2.3. Strutturalismo.

In Europa, lo strutturalismo di Claude Lévi-Strauss aveva le sue radici in parte negli approcci sistemici, cibernetici e comunicazionali che avevano cominciato a farsi strada negli anni '30 e, piú direttamente, nella linguistica strutturale di Ferdinand de Saussure e nella fonologia strutturale di Roman Jakobson. Le piú recenti interpretazioni del freudismo, fortemente influenzate da Lévi-Strauss, da Jakobson e da Lacan – nonostante la sua epistemologia linguistica e il suo relativo disinteresse per il contesto socioeconomico – ne avevano consentito un'applicazione piú ampia di quanto ci si potesse aspettare al campo della comunicazione e dello scambio, specialmente dopo il contributo di Gregory

Bateson (per esempio, l'applicazione della teoria di Lacan dell'«ordine immaginario» alla teoria di Marx del feticismo delle merci: cfr. anche § 6.5).

La semiotica francese, come lo strutturalismo, è stata dominata, non sempre in maniera pertinente ed equilibrata, dal modello linguistico; validi contributi sono stati forniti però da Roland Barthes e, piú recentemente, da Julia Kristeva ed altri studiosi raccolti intorno alla rivista «Tel Quel» nonché dai filosofi Michel Foucault e Jacques Derrida e – in Italia – da Umberto Eco. Christian Metz, nella teoria del film, ha sviluppato fino in fondo il modello linguistico dei sistemi semiotici. Nell'ambito della psicologia della cognizione Jean Piaget – oltre ad elaborare la sua particolare teoria dello sviluppo cognitivo – ha fatto un notevole tentativo di fondere insieme, in un'unica teoria generale della struttura, la matematica di Bourbaki, la cibernetica, la teoria del gruppo, la teoria dell'equilibrio in sociologia e nella teoria dei giochi, nonché il proprio strutturalismo «costruttivista» o «dello sviluppo».

L'approccio di Piaget – a sistema chiuso e digital-razionalista – è particolarmente evidente nel modo pseudo-olistico in cui egli considera il singolo organismo «autoregolato» e la sua struttura «prototipica» (una posizione che si collega direttamente all'utilizzazione ch'egli fa della teoria del gruppo e della cibernetica a retroazione negativa, a circuito chiuso). Tale approccio, evidentemente, nonostante l'esplicito rilievo che Piaget dà all'interazione fra soggetto ed ambiente, tende a restare in larga misura nei limiti del discorso scientifico tradizionale (cfr. §§ 1.7, 4.1, 5.4). In altre aree – ad esempio nei lavori di Jürgen Habermas – la persistente eredità delle dicotomie soggetto/oggetto e soggetto/soggetto, proprie della fenomenologia e dell'esistenzialismo, offre un contributo piuttosto scarso all'approccio comunicazionale-sistemico. In chiave piú positiva, potrebbe darsi che la recente tipologia elaborata da René Thom – a parte il notevole interesse in sé della «teoria della catastrofe» – presenti impliciti, profondi collegamenti con l'analisi dell'oscillazione e della stabilità offerta dalla teoria di Bateson del «doppio legame», nella sua estesa applicabilità.

Viste retrospettivamente, le ricerche di Piaget e di Lévi-Strauss forniscono esempi di rilevante interesse del modo in cui, in tutti i paesi, la teoria generale della comunicazione (e alcune teorie dei sistemi) sono state dominate da modelli riduzionistici antropomorfici – e prevalentemente ad un solo livello – derivati in massima parte, piú o meno direttamente, da un punto di vista essenzialmente psicologico sulla comunicazione umana individuale. Di conseguenza la teoria della comunicazione è stata ridotta ad una specie di idealismo linguistico-razionalistico. (Ci si serve di questa definizione anche se la prospettiva comunicazionale consente di superare la tradizionale dicotomia fra «materialismo» e «idealismo» – l'informazione è sempre materiale nel vero senso del termine – e, al tempo stesso, di mantenere la teoria nelle sue basi reali, vale a dire nelle concrete relazioni socioeconomiche ed ecologiche di produzione, riproduzione e scambio). Questa specie d'idealismo permea ancora le analisi della comunicazione e dello scambio non-verbale e, a parte la sua presenza nell'opera di Piaget, si manifesta anche in Lévi-Strauss, in quanto alla sua base è una proiezione neokantiana di ciò che egli (a torto) ritiene essere le caratteristiche fondamentali della «mente» – ad esempio le «opposizioni» binarie-digitali – nelle strutture sociali e mitiche.

Il fondamentale errore nella costruzione della realtà, esemplificato cosí bene dallo strutturalismo, consisteva nell'assumere come assiomatico che tutti i rapporti, la conoscenza e la comunicazione di qualsiasi significato, siano in primo luogo digitali (cioè, basate su codici discontinui) o, almeno, che essi (e l'analisi) dovrebbero esserlo (cfr. § 5.4). Lévi-Strauss ha dato contributi durevoli all'antropologia e ad altri campi, ma è improbabile che possa esser considerato tale anche l'uso che egli fa della cosiddetta opposizione binaria in fonologia, derivata dalla teoria di Jakobson. (Questa cosiddetta opposizione – in realtà una distinzione – concerne i modi in cui l'infrastruttura acustica del linguaggio consente di distinguere fra loro quelli che alcuni linguisti definiscono «elementi differenziali»: ad esempio /bozzo/ da /pozzo/. In questo caso si tratta di distinguere fra un suono sordo e un suono sonoro. Tali rapporti sono definiti «contrasti» da alcuni linguisti, «caratteristiche distintive» da altri; cfr. § 5.2).

Lévi-Strauss ha assunto un modello non solo digitale e dualistico – prestando scarsa attenzione ad altre categorie presenti nella comunicazione, come distinzione, contraddizione e paradosso – ma anche bilaterale, nel senso di un rapporto unidimensionale ed implicitamente simmetrico (reversibile). Non è possibile addentrarsi qui in una critica piú approfondita, ma è necessario almeno un accenno ai concetti base piú fuorvianti. Il modello di Lévi-Strauss si basava su elementi discreti che presentavano fra loro dei *vuoti* effettivi o costruiti (cfr. §§ 5.2, 5.3, 5.4); esso non implicava alcuna teoria dei rapporti gerarchici e non considerava adeguatamente una comunicazione (e un rapporto) a codificazione continua e puramente differenziale. Di conseguenza egli perveniva ad analisi che «appiattivano» le effettive gerarchie, simmetrizzavano i rapporti, digitalizzavano i *continua*, atomizzavano le connessioni, riducevano ad uno solo i diversi livelli di complessità, col risultato di mescolare insieme arbitrariamente i diversi campi e livelli di realtà e di rappresentazione di cui si occupava.

In termini sia di livelli sia di confini fra questi e al loro interno (cfr. §§ 1.2, 1.6, 4.6), le analisi di Lévi-Strauss erano costruite prevalentemente su violazioni delle norme elementari della logica delle classi e dell'appartenenza ad esse, su un sostanziale fraintendimento della natura dei rapporti, e su una ripetuta confusione fra rapporti e livelli di rapporti che differivano nella loro tipologia logica (cfr. § 4 per la terminologia e § 7 per alcuni esempi del modo in cui confusioni di questo genere possono portare ad una comunicazione patologica).

Pertanto, al livello del discorso scientifico, i presupposti dell'approccio di Lévi-Strauss non differiscono molto dal newtonianesimo e cartesianesimo dell'epistemologia tradizionale, conseguenza del fatto che egli non ha mai introdotto esplicitamente nelle sue analisi la fondamentale distinzione fra materia-energia e informazione. Le sue strutture erano composte di elementi omogenei interagenti come atomi su un unico piano della realtà logica ed esistenziale, mentre le stesse «opposizioni binarie» venivano ad assumere quasi caratteristiche di autosufficienza. La stessa struttura diventava cosí un'entità sostanzialmente meccanica, era cioè un sistema di equilibrio avulso dal contesto e unidimensionale, non molto diverso da qualsiasi altro tipo di modello binario (cfr. § 3.2). Natural-

mente Lévi-Strauss ha scritto anche cose che rappresentano eccezioni a questo tipo di analisi, ricche di felici e penetranti intuizioni, quali del resto è prevedibile trovare in un'opera durata tutta una vita e che ha esercitato una cosí straordinaria ed ampia influenza. Si tratta però di eccezioni che confermano la regola.

Al livello del discorso sociale, il rigoglio ventennale dello strutturalismo francese – ancora vitale nonostante che il tronco principale si sia disseccato – si spiega facilmente, anche se ci si limita ad un solo aspetto della partecipazione dello strutturalismo al dibattito sociale e di questo allo strutturalismo. Questo aspetto centrale sta nel fatto che la concezione dell'opposizione bilaterale e digitale collima precisamente con il modo in cui l'ideologia dominante neutralizza la realtà dei conflitti, delle differenze, delle contraddizioni, la realtà dei rapporti padrone-schiavo e delle gerarchie ed eterarchie (cfr. §§ 6.2, 6.3). Ciò avviene attraverso la riduzione della persona al comun denominatore dell'«individuo astratto» («libero e separato, ma uguale»), nonché attraverso l'impiego di tutta una serie di dicotomie simmetriche e unidimensionali: organismo/ambiente, cultura/natura, bianco/non-bianco, capitale/lavoro, uomo/donna, ragione/emozione, digitale/analogico e cosí via. Nonostante ciò, in ciascuna di queste e altre opposizioni del tipo «o/o» nell'ideologia dominante, il primo termine della coppia domina il secondo nella realtà socioeconomica e/o nella costruzione socioeconomica della realtà. Contraddizione che, comunque, è considerata necessaria dalle rappresentazioni del tipo «sia/sia» derivate dalla struttura competitiva dominante dei rapporti sociali che si esprime in termini di «o/o» e, in particolare, dal concetto di *complementarità*: ad esempio, quella esistente fra predatore e preda, o fra signore e servo (cfr. §§ 5.3, 5.6).

La nozione di opposizione bilaterale è stata ulteriormente rafforzata dall'enorme successo che hanno avuto negli ultimi anni i calcolatori digitali – quelli cioè le cui operazioni si basano normalmente sull'impiego del *bit* (*binary-coded digit*) in tutti i tipi di calcoli e rappresentazioni –, nonché dal persistente sviluppo della teoria dell'informazione matematica e quantitativo-statistica di Shannon e Weaver. La base digitale venne ulteriormente incoraggiata dalle prime errate concezioni circa il complesso sistema di rapporti fra messaggi a codificazione continua e messaggi a codificazione discontinua nel sistema nervoso centrale. (Sull'argomento si vedano, per esempio, le modifiche apportate da John von Neumann alla sua primitiva formulazione della teoria della comunicazione digitale nel cervello [cfr. Neumann 1958], nonché le piú recenti ricerche sulle asimmetrie funzionali fra i due emisferi cerebrali).

Questi approcci tendevano a subordinare il comportamento alla «ragione» e a fare della comunicazione un sottoinsieme di linguaggio, logica analitica e matematica (cfr. § 5.6). Come si è detto, con l'estendersi della digitalizzazione nella scienza e nella società, l'organismo stesso e la persona vengono considerati elementi discreti, con il risultato d'istituzionalizzare l'alienazione dell'organismo, dell'individuo e del sistema sociale dai loro ambienti. Naturalmente, questo è anche un sintomo dell'attuale organizzazione dei rapporti sociali nel processo economico. Altrettanto sintomatica è l'attuale alienazione del sapere dalla conoscenza e dal riconoscimento.

Con la prospettiva sistemica e comunicazionale delineata in questo articolo, ci si propone di rintracciare queste forme di alienazione e di superarle. L'assunto è che l'uomo effettivamente «sperimenti» il mondo – con tutti i sensi ed in tutti i sensi – come una matrice multidimensionale d'informazione e che, in ultima analisi, tutte le forme di comportamento biologico e socioeconomico sono in primo luogo forme e processi di comunicazione. Oppure, per usare le parole di Marx, la comunicazione (*Verkehr*) è il «linguaggio della vita reale».

2.4. Le concezioni medievali e rinascimentali.

Storicamente, la moderna impostazione dello studio della comunicazione non è poi cosí lontana come si potrebbe pensare da altre concezioni, come quella che si esprime nella formula rituale citata nel § 1.4, che anzi si può legittimamente considerare ad essa molto vicina. Si potrebbe, ad esempio, ricordare il principio della modellazione del cosmo da parte del *Li* 'forma', predominante nella visione organicistica della natura (e della società) lungo quasi tutta la storia cinese. Si potrebbe anche esaminare la visione organica del cosmo prevalente nell'antica Grecia e, in particolare, rilevare il predominio dell'informazione sulla materia-energia nella dialettica di Aristotele, dove la materia è continuamente organizzata e riorganizzata dalla Forma (εἶδος, μορφή) o, in altre parole, *informata* a livelli sempre piú elevati attraverso tutto il cosmo.

Tuttavia, solo qualche secolo fa, prima dell'età di Galileo e di Newton e dell'invenzione della «filosofia meccanicistica della natura», predominava ancora nella società occidentale una cosmologia comunicazionista, che si esprimeva variamente nella teologia, nell'alchimia, nell'astrologia e nella «magia naturale», confacendosi, del resto, al tessuto feudale di rapporti che ancora vincolava il modo di produzione allora prevalente. Nel medioevo e nel Rinascimento, sia la metafora della «comunicazione», e suoi derivati, sia quella dell'«informazione», venivano utilizzate per scopi filosofici e pratici in misura assai piú ampia di quanto non accada oggi. Nel XVII secolo Thomas Browne, partendo dalla concezione aristotelica ed ermetica delle origini, impiegava metafore che sono molto piú comprensibili oggi, alla luce dell'approccio informazionista alla moderna genetica, di quanto non lo fossero, nella prospettiva dell'epistemologia newtoniana e cartesiana nella quale siamo stati formati. Commentando la creazione di Eva dalla costola di Adamo nella *Genesi*, Browne osserva: «Nella costola vi era una capacità riproduttiva, un Adamo contratto il quale, attraverso l'informazione di un'anima, s'individualizzò in Eva» [1646, VI, I, p. 274]. Analogamente il poeta inglese Edmund Spenser si esprimeva in termini inconsapevolmente evoluzionistici ed ecologici: «Infinite forme delle creature [che furono] informate nella creta sulla quale aveva brillato il Sole» [*Faerie Queene*, III, VI, 8].

Ciò che si comincia a distinguere è, da una parte, una cosmologia informazionista che solo di recente si è cominciato ad apprezzare adeguatamente e, dall'altra, una concezione unitaria e integrata dei rapporti sistemici nella natura. È vero che nell'età medievale la carne e lo spirito potevano essere in qualche modo opposti sul piano teologico, ma nell'ecosistema individuale – la persona –

non vi era quella scissione fra «corpo» e «anima» che si riscontra in questa o quella forma nelle opere dei «progressisti» del XVII secolo, a cominciare da Descartes, Locke, il Newton dei *Principia* e, piú tardi, Leibniz. Al livello ideologico ed anche epistemologico le loro opere rappresentano un commentario della trasformazione in atto nei rapporti sociali di produzione e, al tempo stesso, forniscono una razionalizzazione teorica ed una istituzionalizzazione accademica nel campo delle idee, di quello che appare oggi un periodo criticamente significativo per lo sviluppo della moderna alienazione (cfr. § 2.6). Il XVII secolo, il secolo del *cogito* («Penso, dunque sono»), è il periodo in cui fu inventato il moderno «ego» (l'«io» alienato) nonché il moderno concetto della «mente» (confusa per un verso con il cervello e per l'altro con l'immagine corporea individuale, l'«io»: cfr. § 6.5). È inoltre il periodo in cui fu inventata la rappresentazione filosofica dell'alienazione socioeconomica, il «solipsismo», concetto e realtà chiaramente inconcepibili e socioeconomicamente impossibili nel medioevo.

Si consideri, ad esempio, la traduzione del *Del cielo* di Aristotele, fatta dal matematico, filosofo ed economista Nicola Oresme (XIV secolo). A prima vista si tratta di una cosa assolutamente antiquata ed inaccettabile dal punto di vista scientifico; ma se la si considera come una rappresentazione metaforica di rapporti ecosistemici e comunicazionisti, risulta molto piú appropriata e piú ricca di tanti scritti contemporanei sui sistemi, le strutture e la comunicazione: «Dio non ha bisogno del cielo o di alcun altro luogo per Sé, perché Egli è ovunque – sia nel cielo sia al di fuori di esso... Il cielo è mosso da entità immateriali o spirituali chiamate intelligenze o sostanze separate... Queste entità spirituali sono indivisibili e non occupano né riempiono spazio alcuno... Ciascuna di queste intelligenze è un tutto totalmente presente in ogni parte – per quanto piccola – del cielo che essa muove, cosí come l'anima dell'uomo è un tutto e totalmente presente in ogni parte del corpo umano, solo che l'anima è presente nel corpo in virtú d'informazione (*información*) mentre le intelligenze sono presenti, ciascuna nel proprio cielo, in virtú di un reciproco adattamento (*appropriación*)» [*Le livre du ciel et du monde*, 69d-70a].

Nel contesto delle immagini medievali e rinascimentali di un organismo mondiale perfettamente ordinato, tutti i rapporti sono concepiti come realmente interrelazionali, in senso sia «orizzontale» (rapporti fra sistemi dello stesso ordine di realtà), sia «verticale» (rapporti fra livelli di rapporti). Il modello dominante è quello di un'unità gerarchica di differenze. La simpatia si accompagna all'antipatia; la differenza è mediata dalla somiglianza (rappresentazione); i modelli sono ripetuti e replicati mediante l'analogia e l'emulazione; e il tutto è connesso nei reciproci rapporti di associazione e complementarità. *Similitudo, analogia, aemulatio, convenientia*: il tema dominante è che ogni entità apparentemente separata attraverso la comunicazione condivide la propria essenza con ciascuna delle altre.

In un tale sistema i rapporti di tutti gli esseri (alcuni dei quali non dovrebbero piú essere chiamati tali) sono in definitiva vincolati da un principio organizzativo definito «Dio» (allo stesso modo che ora si potrebbe dire che tutte le interazioni informative e di materia-energia sono in definitiva vincolate dall'entropia planetaria o cosmica). Dio è la fonte di ogni comunicazione: come nel Vecchio Testamento, la natura è percepita come un «grande libro», nel quale sono impressi i segni di Dio, con informazioni scritte che attendono di essere lette, cioè tradotte in conoscenza. L'ordine del cosmo è percepito cosí com'è in quanto l'intercomunicazione esistente fra tutti gli esseri significa che essi cooperano simbioticamente nel tutto. Dio non è collocato in un Cielo distante (come sarebbe accaduto nel XVII secolo), ma è «tutto e totalmente» in ogni parte del sistema: è lui che lo informa.

Non è il caso di affrontare in questa sede un'analisi ideologica del passo sopra riportato. Ciò che interessa scoprirvi è la dimensione metaforica che lo rende traducibile nello spazio e nel tempo. In questo modo si può legittimamente prendere sul serio questo complesso di metafore cosí com'è (cioè come un *insieme di metafore*), nella sua capacità di illuminare ed illustrare una prospettiva sulla realtà – un «modo di essere e di conoscere» – senza implicare che si tratti di «scienza».

Il Dio dell'età medievale viene comunemente descritto come un Dio «comunicativo». Nel passo citato, il Dio che comunica il proprio essere a tutti i sistemi di rapporti per mezzo di «intelligenze» e d'«informazione» è anche un principio regolatore, cioè un principio cibernetico. In effetti, l'aspetto forse piú significativo del passo citato riguarda ciò ch'esso implica (oggi) circa la cibernetica della regolazione negli ecosistemi: infatti, se Dio è dovunque nel sistema, allora egli, in quanto vincolo ultimo sul comportamento del sistema stesso, non è un ente di controllo, o un «legislatore» esterno a ciò che controlla, come lo è, ad esempio, un termostato in un sistema cibernetico meccanico. In altre parole, il luogo primario di vincolo e di controllo in questa rappresentazione medievale dell'ecosistema cosmico è situato esattamente là dove esso effettivamente si trova in tutti i sistemi viventi non regolati meccanicamente (*non-engineered*), cioè nelle relazioni strutturali del sistema stesso (cfr. § 4.5).

Rapporti strutturali ve ne sono ovunque, ma dal momento che essi (come la memoria) presuppongono confini che non possono essere localizzati, si potrebbe dire con Oresme, che non sono contemporaneamente in alcun posto. Come negli ecosistemi naturali e sociali, i principî primari che vincolano e controllano il comportamento finalizzato degli abitanti di questo sistema medievale non sono situati al di fuori di esso. Al contrario essi sono incorporati e radicati nei sistemi gerarchici (ed eterarchici) del sistema stesso, *sia* al livello del singolo sottosistema, *sia* al livello dell'insieme. Questa concezione informazionista dell'immanenza del luogo di vincolo e di controllo nei rapporti fra le componenti «parziali» di un ecosistema, la società occidentale ha dovuto riscoprirla in questo secolo, allorché sono risultati carenti i modelli newtoniani della realtà sociale e biologica basati sull'equilibrio energia-entità. Questa riscoperta è destinata a portare ancora piú lontano, come si vedrà, in quanto non si limita ad aprire una nuova prospettiva nella scienza e nei rapporti sociali, ma dà anche una risposta all'antico problema epistemologico e politico del rapporto fra il «determinismo» ed il (cosiddetto) «libero arbitrio» (cfr. § 5.1).

2.5. «Soggetto» ed «oggetto».

La differenza fra l'epistemologia tradizionale e l'orientamento sistemico della prospettiva comunicazionista è fondamentale. Un modo di illustrare questa differenza consiste nel confrontare col passo di Oresme un altro di analogo argomento, tratto dall'opera di un grande ammiratore di Newton, Adam Smith. In un saggio sui sistemi astronomici, scritto circa vent'anni prima di *The Wealth of Nations* (1776), Smith fa le seguenti osservazioni sui sistemi filosofici e scientifici («modelli di pensiero») in generale: «Sotto molti aspetti i sistemi somigliano alle macchine. Una macchina è un piccolo sistema, creato per eseguire, nonché per connettere tra loro i vari movimenti ed effetti decisi dall'artefice. Un sistema è una macchina immaginaria inventata per connettere tra loro nell'immaginazione i diversi movimenti ed effetti che sono già eseguiti nella realtà. Le macchine inventate per prime... sono sempre le piú complesse e gli artefici successivi in genere scoprono che... gli stessi effetti possono essere prodotti piú facilmente anche con un minor numero di ingranaggi e di movimenti. Allo stesso modo, i primi sistemi sono sempre i piú complessi... ma spesso accade che, in un secondo momento, un grande principio unificante si riveli sufficiente a stringere insieme tutti i discordanti fenomeni che si verificano in una intera specie di cose. Quanti ingranaggi sono necessari per realizzare i movimenti di quella macchina immaginaria che è il sistema [astronomico] delle Sfere Celesti!» [cit. in Lindgzen 1967, pp. 66-67].

Confrontate con la prospettiva di Oresme, le generalizzazioni di Smith sono rappresentative dei due passi fondamentali compiuti dalla scienza e dalla società nel corso della rivoluzione capitalista. Da una parte, per la prima volta nella storia, la natura organica ed inorganica e la società vengono modellate sulle macchine (la prospettiva «macchinistica» è diversa da quella «meccanicistica» valida in fisica, in quanto le macchine sono il risultato di una progettazione).

Dall'altra gli osservatori sono ora divenuti «soggetti» e i rapporti ch'essi osservano sono divenuti «oggetti». Tale dicotomia soggetto/oggetto, naturalmente, non è che un'altra metafora della moderna scissione fra tutti gli «organismi» e tutti gli «ambienti». Il «soggetto» si colloca ora al di fuori del campo dell'osservazione e dello stesso oggetto osservato. In altre parole, è accaduto che l'osservatore non è piú considerato come partecipe nel sistema di osservazione (ideologicamente ed epistemologicamente mediato); al tempo stesso, non è piú visto come partecipe del sistema osservato.

L'antico senso relazionale legato al concetto dell'«obiettivo» nella scolastica medievale risulta cosí trasformato nel suo opposto. Nel processo, l'«oggetto» – animato, inanimato o sociale – viene ridotto al suo minimo comun denominatore nella scienza e nella realtà, vale a dire, ad un'astrazione delle sue singole caratteristiche in termini di materia-energia. Rapporti, mediazione, informazione, livelli di essere e caratteristiche socioeconomiche della realtà vengono neutralizzate dall'invenzione dell'idea (carica di valori) di «obiettività» nella scienza (cfr. §§ 5.3, 6.5).

I giudizi «obiettivi» si suppongono avalutativi e, di conseguenza, tutti i giudizi di questo genere avrebbero un uguale valore. I giudizi «soggettivi», comunque, sono percepiti come valutativi. Ma, dal momento che si sostiene che tutti gli individui sono (in astratto) uguali, dovrebbe discenderne che tutti i giudizi individuali sono di uguale valore. Ne risulta di conseguenza che il moderno concetto di «obiettività» non è altro che il riflesso speculare della moderna «soggettività». Le basi reali sulle quali poggiano in concreto e necessariamente i giudizi scompaiono in un groviglio di sofismi. Il «soggetto» è concepito come colui che esamina, manipola e analizza l'«oggetto» e – con il consueto margine lasciato al cosiddetto «pregiudizio soggettivo» – i valori nascosti, *collettivamente* coinvolti nei processi di riduzione e di chiusura metodologica necessari nella scienza, nella descrizione e nell'analisi, potrebbero essere proiettati nell'«oggetto» come se facessero effettivamente parte delle sue proprietà intrinseche. Dove questa proiezione appare piú evidente ed ovvia è nelle scienze che poggiano su basi psicologiche o in quelle, come l'etologia, che isolano l'organismo dai suoi rapporti ecosistemici e di comunicazione con l'ambiente (una notevole eccezione è costituita dalle ricerche di Jakob von Uexküll che negli anni '30 e '40 propose i concetti comunicazionisti di *Innenwelt* e di *Umwelt*, congiunti da quello di *Merkmalträger*: il «portatore» dell'informazione, l'indicatore semiotico).

Sul piano generale ne risulta che il terreno comunicazionale collegante «soggetto» ed «oggetto» non viene piú percepito: non vi è alcuna comunicazione essenziale fra loro, né fra gli oggetti. Scompare l'epistemologia socialmente codificata delle interrelazioni sistemiche, con il risultato che il mondo reale dei valori (pragmatica) – in cui rientrano l'analisi e la gestione delle relazioni umane – diventa l'area della gestione delle cose, il mondo dei «fatti» (Koyré).

In conclusione, si può rilevare una doppia ironia nel paragone tra il passo di Smith e quello di Oresme. Il primo appare come un esempio diretto della prospettiva meccanica associata all'opera di Newton. Comunque, negli altri suoi scritti di «filosofia morale» – e alla base della teoria economica della *Wealth of Nations* – Smith si richiama ad un principio che non trova posto nel funzionamento di una classica macchina fondata sull'equilibrio come un orologio. Anche se risale in definitiva a fonti bibliche e presuppone un disegno provvidenziale [*Deuteronomio*, 4, 34], tale principio rientra in realtà nel campo della cibernetica e della retroazione informativa: la ben nota «mano nascosta» della concorrenza economica, ipoteticamente «autoregolantesi». La «concorrenza» di Smith appariva capace di «autoregolazione» in quanto concepita come proprietà di un sistema economico avulso dal proprio ambiente sociale, naturale, geografico, presente e futuro. Inoltre, il sistema poteva apparire intimamente stabile sul piano cibernetico in quanto dipendente dal proprio «espandersi» in tali ambienti e, in particolare, in grado di «esportare» in essi le proprie instabilità fin dal loro primo insorgere.

Nicola Oresme, al contrario, aveva chiaramente definito l'approccio cibernetico e comunicazionista ai vincoli e ai controlli immanenti negli ecosistemi; ma doveva tener conto anche del principio del Grande Progettista, Creatore e Legi-

slatore, tipico della cultura occidentale è del tutto estraneo, ad esempio, all'epistemologia cinese, cercando di risolvere questa contraddizione implicita fra immanenza e «mano nascosta» *esterna* con l'avanzare l'ipotesi che l'universo fosse come una macchina gigantesca creata e posta in movimento da Dio. Vari secoli prima di Newton, Oresme fu il primo ad effettuare tale collegamento fra questo particolare artefatto e un modello epistemologico. Nozione che, naturalmente, era destinata a rimanere estranea al contesto dell'epistemologia ermetica ed organica della società feudale: senza alcuna possibilità di essere tradotta in una codificazione immaginabile e concretizzabile, in un'idea ricevuta, essa restò sterile.

2.6. Mercificazione.

Il XVII secolo può fornire un esempio utile dal punto di vista metodologico in vista della spiegazione storica di quel lungo processo di morfogenesi, o ristrutturazione fondamentale della società occidentale fra il XVI e l'inizio del XIX secolo, che si è chiamato rivoluzione capitalistica. Si trattò di un processo di radicale trasformazione nelle strutture profonde dell'economia, attraverso il quale un nuovo modo di produzione divenne dominante nella società occidentale. Tuttavia, anche se da allora tale modo di produzione è diventato prevalente nell'ecosistema mondiale, la rivoluzione ad esso collegata non ha affatto completato il proprio ciclo.

Nell'ambito di questo articolo basterà indicare per sommi capi quegli aspetti principali di queste trasformazioni nei rapporti economici e sociali che hanno rilevanza nella presente analisi teorica. Ciò che interessa maggiormente sono il processo di mercificazione e i suoi effetti; processo nel quale lo status dell'individuo, come luogo informativo e creativo all'interno del sistema e come unità di scambio nei rapporti socioeconomici, ha subito un adattamento fondamentale. Si è trattato di un adattamento essenzialmente strutturale la cui importanza è andata aumentando man mano che il crescente predominio della nuova struttura economica di base ha richiesto una ristrutturazione dei rapporti sociali di produzione, in primo luogo con l'affermarsi del predominio della competizione sulla cooperazione (cfr. §§ 5.6, 7.5).

La rivoluzione capitalista consiste in sintesi nella progressiva mercificazione del capitale, della terra e della manodopera potenziale, di modo che i valori di scambio economico sono diventati progressivamente dominanti su tutte le forme di valore di uso. Si è già fatto implicitamente riferimento alla mercificazione della terra considerata come l'alienazione della natura risultante dalla dicotomia fra «organismo» e «ambiente».

Nei sistemi viventi e in quelli sociali qualsiasi principio organizzativo è al tempo stesso un principio d'informazione. Il potenziale di lavoro in una società (la capacità creativa, *Arbeitsvermögen*) organizza la natura in un mezzo di sussistenza che produce il «surplus» economico necessario al mantenimento di qualsiasi forma di organizzazione sociale (e ciò sia nella storia sia nella «preistoria»). Ma la rivoluzione capitalistica introdusse un nuovo principio di organizzazione

nella gerarchia dell'organizzazione naturale e sociale: il capitale – anch'esso merce – diventava il principio dominante nell'organizzazione del potenziale di lavoro (cfr. § 6.2), sicché le esigenze economiche venivano privilegiate rispetto a quelle sociali e umane.

Il processo di mercificazione consiste sostanzialmente nella mercificazione dei sistemi di rapporti. Il prevalere della concorrenza e dei valori di scambio economico che risulta dalla mercificazione porta ad una nuova valorizzazione dell'entità (la presunta unità autonoma, l'unità di scambio, la merce) sui rapporti che la producono. La mercificazione capitalista può trasformare qualsiasi rapporto in merce di scambio: si consideri per esempio la progressiva mercificazione della letteratura, delle arti, della conoscenza e delle notizie lungo tutto il XIX secolo; la mercificazione delle onde radio nel XX. Il XIX secolo ha inventato il concetto del «mercato delle idee», il XX quello dell'istruzione come «industria della conoscenza».

Nel XX secolo, inoltre, cinema, televisione, pubblicità hanno prodotto un'«industria della coscienza», diffusa a livello inconscio, che risulta piú sottile, piú estesa e piú efficace di qualsiasi altro sistema preesistente ai fini della produzione e riproduzione dell'ideologia in qualsiasi società, nonché ai fini della parallela conservazione dell'ideostruttura della comunicazione e dello scambio; ai fini cioè della conservazione di quella serie di livelli di flussi informativi e di principî organizzativi fra persone e merci, fra persone ed ambiente socioeconomico che assai raramente – per non dire mai – può essere tradotto in termini di «consapevolezza cosciente» (cfr. § 2.3). E ancora, gli stessi mezzi di comunicazione sono diventati uno dei piú importanti fattori di produzione e riproduzione del consumatore (Smythe).

Quanto piú la conoscenza veniva mercificata e professionalizzata, quanto piú era destinata a servire il meccanismo di produzione e consumo, tanto meno è stato possibile sentirla come un modo di partecipare alla vita. Nella scienza, specialmente a causa delle sue origini tecnologiche e della sua sperimentata utilità commerciale, l'approccio lineare a sistema chiuso del «metodo sperimentale» ha finito con l'escludere naturalmente – fino a poco tempo fa – la realtà delle esperienze cibernetiche reticolari a sistema aperto. Mentre la stessa ricerca diveniva un altro aspetto del predominio della competizione, caratteristica del capitalismo, le scienze sociali concorrevano a loro volta per conquistarsi il proprio posto al sole sforzandosi di imitare la metodologia che aveva reso possibile il successo della fisica e delle sue applicazioni (in particolare nella meccanica).

Al tempo stesso, anche le discipline umanistiche e le arti liberali andavano sempre piú professionalizzandosi e mercificandosi nell'industria culturale, affiancandosi alle scienze negli aspetti epistemologici ed ideologici dell'educazione. Tuttavia, tale processo fu dissimulato dall'illusione superficiale (consacrata da Snow nella sua teoria delle «due culture») che esistesse in realtà un fondamentale conflitto di fondo fra «scienze» e «cultura umanistica».

Data la codificazione inconscia dei livelli di comunicazione (cfr. § 3.5), non solo è stato possibile far passare come reale e fondamentale questo superficiale conflitto di valori, ma l'ideologia dominante è riuscita anche a sostenere che in

realtà non esiste alcun insieme codificato di assunti di tal genere, ossia che non esiste un'ideologia dominante. I livelli di norme e metanorme (cioè norme relative alle stesse norme; cfr. § 7.2) consentono alle metanorme di negare l'esistenza di determinate norme; ed alle meta-metanorme di negare l'esistenza di qualsiasi norma. *Entro* il contesto della ideologia dominante, il concetto di una «ideologia dominante» può cosí essere definito come una contraddizione in termini. Tutto ciò che viene generalmente percepito come esistente (in Occidente) sono ideologie (al plurale). Una singola ideologia dominante non viene ritenuta una caratteristica della cosiddetta «società libera», ma solo degli stati «totalitari» o cosiddetti «comunisti». In altre parole, in Occidente le ideologie sono percepite come mere raccolte d'idee condivise da piú gruppi disparati: per esempio, da progressisti, conservatori, o dalla stessa «contro-cultura». Nella «società libera», l'idea che possa esservi un'ideologia codificata e dominante, condivisa inconsciamente da tutti e tre i suddetti gruppi e da altri, è semplicemente impensabile (cfr. §§ 5.5, 6.2).

Sarebbe ugualmente «impensabile» che un insieme codificato e condiviso di valori esista allo stato latente nei rapporti fra scienza ed epistemologia. Ma è difficile scorgere una reale e sostanziale differenza fra la struttura di fondo di un'ideologia che privilegi il singolo sul tutto, e quella di un'epistemologia che, tradizionalmente, valorizzi l'entità rispetto ai suoi rapporti.

L'epistemologia finora dominante in tutte le scienze ha valorizzato le misurazioni *quantitative* degli scambi materia-energia (o delle relative metafore) rispetto alle analisi *qualitative* dell'informazione che li organizza, e ciò tanto nella natura organica quanto nella società e *nella stessa struttura della scienza*. Ha cioè valorizzato la discontinuità rispetto alla continuità e gli elementi rispetto all'insieme. La sua concezione della causalità, rimasta newtoniana, generalmente esclude la causalità, reciproca o reticolare, della retroazione, del vincolo e di una programmazione nei sistemi a correzione di errori, a ricerca e a variazione di obiettivi (cfr. § 3.4). In altre parole, l'epistemologia delle scienze è stata dominata da una prospettiva a sistema chiuso che ha tolto valore alla nozione stessa d'interrelazione sistemica; da una prospettiva atomistica che ha trasformato i rapporti in proprietà d'individui e di oggetti; e da un punto di vista unidimensionale che in realtà ha negato la realtà dei livelli di rapporti (in particolare nella scienza stessa), o che, al piú, ne ha riconosciuto l'esistenza solo formalmente. La prospettiva epistemologica è stata dominata da un approccio quantitativo (scambio di valori misurabile), che si è raramente preoccupato delle proprie basi qualitative, nonché dalla concezione di una scienza «pura» che ha disconosciuto l'effettiva strumentalità e transitività di tutte le conoscenze (il suo valore di uso e di scambio), per non parlare della sua contestualità storica e sociale.

Si è già rilevato che la «neutralità» od «obiettività» della scienza non è che l'immagine speculare di ciò che essa considera il suo opposto: la soggettività (cfr. § 2.5). Retrospettivamente, ci si può render conto del fatto che la struttura epistemologica del discorso scientifico, generalmente non riconosciuta e trascurata, spiega in gran parte come questo, a partire dal secolo scorso, abbia avuto a disposizione solo tre modelli fondamentali di spiegazione: l'«obiettività» della

spiegazione materia-energia e meccanicistica in fisica (specialmente nella meccanica); l'«obiettività» – affermata con una convinzione leggermente inferiore – di un analogo approccio materia-energia in biologia (in precedenza dominata da una teoria dell'evoluzione «progressiva»); e l'approccio apertamente «soggettivo» della psicologia, una psicologia che tuttavia condivide le stesse metafore dominanti a sistema chiuso od a campo di forza degli altri due modelli di spiegazione. A loro volta, gli approcci fondamentali delle scienze sociali sono poco piú che mescolanze e combinazioni dei tre modelli suddetti. Ad esempio, l'economia moderna ha privilegiato modelli di equilibrio mutuati dalla fisica, pur basando sulla psicologia individuale la «teoria soggettiva del valore» (il principio utilitaristico del «piacere-dolore»); la sociologia si è servita di modelli meccanicistici ed organicistici (cfr. § 1.6); la scienza politica è rimasta sostanzialmente un derivato della psicologia. Bateson ha definito «epistemologia bioenergetica» questa serie di assunti largamente condivisi nel discorso accademico, anche là dove la loro applicazione è inadeguata, insufficiente, riduzionista (cfr. § 4.5), oppure non-scientifica.

3. *Sistemi.*

3.1. Un cambiamento epistemologico.

La teoria quantitativa e qualitativa dell'informazione, la cibernetica meccanicistica e non-meccanicistica, la semiotica, la teoria generale dei sistemi – discipline essenzialmente inerenti al campo della comunicazione – sono state tutte sintomatiche del mutato modo di concepire i sistemi viventi e quelli sociali affermatosi nel corso di questo secolo e quindi anche del modo di concepire i rapporti interpersonali. Alcune delle caratteristiche collegate a queste definizioni sono il diretto prodotto della guerra – la localizzazione dei sottomarini, i sistemi di guida dei missili, tutta la disciplina della ricerca operativa o dell'analisi dei sistemi –, ma il cambiamento generale può essere considerato piú adeguatamente come il risultato di cambiamenti economici su larga scala tuttora in gran parte inspiegati.

Le crescenti dimensioni e complessità delle grandi imprese industriali nonché la loro organizzazione secondo intricate strutture topologiche (alberi, piramidi...) porterebbe naturalmente alla sistematizzazione di un corpus di teorie diretto ad analizzare e controllare l'organizzazione. Analogamente, la scoperta che il perseguimento dell'indipendenza economica nazionale porta, in definitiva, ad una crescente interdipendenza collettiva, basta a far comprendere che, in un futuro non lontano, ci si troverà ad applicare una qualche forma di ecologia dei sistemi e delle comunicazioni a tutte le strutture di rapporti sistema-ambiente. In tal modo, il cambiamento di cui si parla è insieme il riflesso della realtà socioeconomica contemporanea e una sua spiegazione.

Nel corso degli ultimi cinquant'anni si è andata affermando una tendenza a non parlare piú di rapporti biologici e sociali in termini di aggregati, entità,

atomi, individui, sistemi chiusi, causalità lineare, equilibri, forza ed energia. Si è costituito un nuovo vocabolario, che è molto piú che un semplice cambiamento terminologico: insiemi, strutture interdipendenti, sistemi aperti, retroazione, teleonomia, processo in corso, vincoli, codificazione, rapporti fra rapporti, informazione, mediazione e comunicazione. La tradizionale unidimensionalità quantitativa dell'epistemologia delle scienze sociali e della vita sembra destinata ad essere sostituita da un punto di vista multidimensionale che tenga conto dei diversi livelli ed ordini di comunicazione, della complessità e dell'organizzazione: tutti fattori che implicano necessariamente una comprensione delle dimensioni qualitative come prerequisito per qualsiasi analisi quantitativa.

3.2. Sistemi.

Pur essendo in definitiva sottoposti alle leggi dell'universo fisico, il mondo organico e quello umano implicano anche principî che, allo stato attuale delle conoscenze, non trovano applicazione nella fisica e nella chimica. Infatti, mentre il classico universo fisico è in primo luogo composto di materia-energia, l'universo organico ed umano è in primo luogo informazione. La definizione piú semplice ed appropriata d'informazione è varietà (modello) impressa in o connaturata a una base di materia-energia (ad una serie di «indicatori»). Da questo punto di vista, non vi è una differenza intrinseca tra informazione e interferenza (Ashby). Tuttavia, per il sistema in questione, l'informazione rappresenterà una varietà strutturata (ordine), e l'interferenza una varietà non strutturata (disordine). In generale, piú complesso è il sistema, piú ampia sarà la gamma ed il tipo di varietà che esso potrà elaborare, trasmettere e scambiare.

Mentre il mondo teorico della fisica si occupa di sistemi essenzialmente chiusi o isolati, controllati dalla causalità lineare di gradienti di energia potenziale, il mondo organico e socioeconomico è un mondo di sistemi aperti organizzati in ecosistemi. In base alle leggi della termodinamica, un sistema isolato non opera scambi materia-energia con il proprio ambiente, e un sistema chiuso è aperto solamente a flussi di energia. Un sistema aperto, invece, scambia con il proprio ambiente sia materia sia energia. Il termine viene usato qui con riferimento anche a sistemi che implicano scambio d'informazione con i loro rispettivi ambienti. In generale, il sistema solare può essere considerato un sistema isolato; il pianeta Terra è un sistema chiuso; gli organismi e le società sono invece sistemi aperti. I sistemi aperti possono essere descritti anche come metastabili: nel mantenere il loro ordine interno – ossia i livelli di energia e di scambi, i flussi d'informazione e le strutture organizzate che li distinguono dall'ambiente – essi introducono ed elaborano l'ordine esterno: materia, energia ed informazione.

Un altro modo utile per distinguere fra tipi di sistemi è basato sul rapporto fra organizzazione e complessità. Per esempio, i sistemi studiati dalla meccanica classica (sistemi a «due corpi») possono essere classificati come esempi di una semplicità organizzata, ed è sempre possibile fare previsioni molto precise sui loro stati futuri. Viceversa, i sistemi studiati dalla termodinamica statistica, come la cinetica dei gas, non sono né semplici né organizzati: in qualunque stato del

sistema dato (per esempio, temperatura), le singole molecole del sistema si muovono e collidono fra loro a velocità variamente distribuite e in direzioni casuali. In tal modo lo stato del sistema è un'enunciazione puramente statistica circa i risultati medi di un numero enorme d'interazioni. Tali sistemi possono cosí essere classificati come esempi di complessità non-organizzata, e le previsioni sui loro stati futuri saranno semplici enunciazioni di probabilità.

I sistemi sociali e viventi sono esempi di una classe di sistemi del tutto diversa, nel senso che per essi sarà possibile fare enunciazioni generali, ma non previsioni specifiche o anche descrizioni dettagliate. Tali sistemi possono quindi essere definiti come esempi di complessità organizzate. Questa classe di sistemi, a differenza delle altre due, si trova sempre in un rapporto multivariabile con le altre specie e livelli di complessità organizzate, per esempio quelle del suo ambiente, e tale rapporto implica una specie particolare di cambiamento: l'adattamento («fisiologico» o funzionale e «morfologico» o strutturale).

3.3. Entropia e organizzazione.

Tutti i sistemi aperti sono alimentati da energia, ma i loro processi e la loro organizzazione – di carattere metastabile – sono vincolati e controllati dai rapporti di comunicazione inerenti alla retroazione cibernetica d'informazione fra ciascun sottosistema e il suo ambiente all'interno di un ecosistema piú ampio. Nell'insieme dell'universo tutti i cambiamenti e movimenti sono in definitiva sottoposti alla seconda legge della termodinamica, ossia alla legge dell'entropia (positiva) che statisticamente è sinonimo della tendenza dei sistemi fisici a muoversi verso la disorganizzazione e il disordine. Tuttavia, nel mondo organico e umano risulta che il modo in cui l'informazione controlla, ordina, immagazzina od organizza la materia-energia, rende possibili processi di entropia negativa (ordine improbabile). Il mondo organico trae energia dall'universo fisico positivamente entropico, per mantenere o aumentare la propria organizzazione e il proprio ordine. In esso il cambiamento può verificarsi in qualunque direzione e non è immediatamente connesso alla degradazione entropica dei potenziali di energia, di modo che il sistema finisce col fermarsi per mancanza di energia disponibile. Naturalmente, tale processo di conservazione dell'organizzazione nella biosfera è di dimensioni microscopiche se paragonato alla probabilità di entropia nell'insieme del cosmo.

Nel correlare e distinguere fra loro i campi interconnessi della materia-energia e dell'informazione, sarà utile operare una distinzione metodologica fra tre specie di entropia: l'entropia energetica (che implica gradienti di energia); quella materiale (che implica distribuzioni di energia); e l'entropia a livello d'informazione (che comprende la struttura e l'organizzazione vivente). Mentre la materia-energia è sempre conservata, non vi è una legge analoga direttamente applicabile alla struttura, alla varietà, o all'informazione. Tali forme di ordine vengono continuamente create e distrutte negli ecosistemi biosociali, sia nel metabolismo, nella riproduzione della vita, sia nella produzione e riproduzione dei mezzi di sussistenza e dell'organizzazione sociale.

I sistemi aperti che implicano una conservazione non-temporalizzata dell'organizzazione – cioè i sistemi nei quali il rapporto di retroazione fra sistema ed ambiente e i cambiamenti adattativi dell'uno o dell'altro non sono interessati dal tempo o dalla sequenza temporale dei loro interscambi – vengono di solito chiamati omeostatici o *morfostatici* (cfr. § 7.5). Essi tendono semplicemente a mantenere il proprio stato o la propria struttura nei confronti di perturbazioni di qualsiasi tipo. Si chiameranno invece *morfogenici* i sistemi aperti in grado di conservare il loro campo di flessibilità adattativa in un rapporto temporalmente ordinato nei confronti di un ambiente, attraverso evoluzioni o rivoluzioni, vale a dire cambiando struttura o organizzazione in risposta ad interferenze di carattere interno o esterno (cfr. §§ 3.5, 5.1, 5.5, 7.6).

Un sistema aperto, che si limita a conservare il proprio ordine e la propria consistenza, può essere definito neutralmente entropico. Un sistema che sviluppa o aumenta la propria organizzazione può essere definito negativamente entropico. Tutti i sistemi di questo tipo sono almeno in grado di correggere i propri errori; la maggior parte di essi sono teleonomici (ma non teleologici); alcuni sono – consapevolmente e/o inconsapevolmente – finalizzati (cfr. § 3.4). A seconda del loro complessivo livello o specie di complessità, e di conseguenza della loro capacità di elaborare differenti ordini o specie d'informazione, tali sistemi mostrano una gamma maggiore o minore di adattabilità, flessibilità ed elasticità in rapporto ai loro ambienti (inorganico, organico, geografico, socioeconomico, temporale e cosí via).

Se e come tali sistemi riescano a raggiungere i propri obiettivi – stabilità strutturale o funzionale; resistenza a interferenze perturbatrici; produzione, conservazione e riproduzione; sopravvivenza a lungo termine, e cosí via – non è un processo che sia immediatamente o direttamente governato dalla causalità efficiente o statistica che si attribuisce a sistemi puramente fisici, né dalle «forze» che agiscono su di essi. Si tratta piuttosto di un processo governato dalla gerarchia di vincoli di cui la loro scala di possibilità è stata dotata in base alle caratteristiche dell'ecosistema generale o locale nel quale essi sono situati e senza il quale non potrebbero sopravvivere (cfr. §§ 4.5, 4.6).

In tali sistemi l'insieme è piú grande della somma delle parti, in quanto è la sua organizzazione a distinguerlo dal semplice aggregato delle varie componenti. Ma è anche vero che le parti sono potenzialmente piú grandi dell'insieme, dato che, prese isolatamente, le loro possibilità di azione sono teoricamente (ma non praticamente) maggiori di quelle dell'insieme. È proprio questa possibilità puramente teorica, combinata con le capacità umane di simulazione, che aiuta a rendersi conto della straordinaria confusione esistente nella società moderna circa i rapporti fra individuo e collettività, fra libertà e determinismo, e fra condizionamenti del passato e fini presenti (cfr. §§ 3.4, 5.1).

3.4. Retroazione e teleonomia.

Tutti i sistemi e sottosistemi teleonomici implicano rapporti di retroazione con i loro ambienti. La retroazione implica a sua volta il confronto fra l'output

di un sistema e le risposte che esso provoca (e che tornano ad esso come input), di modo che gli ulteriori output possano essere adattati opportunamente e confrontati con i nuovi input e di nuovo riadattati in una sequenza continuamente ripetuta. La retroazione, di qualunque specie essa sia, implica cosí quelli che sono stati definiti «processi causali reciproci». Può essere semplice o complessa; può implicare soglie; i circuiti di retroazione del sistema possono essere aperti o chiusi (in generale, in dipendenza dalla relativa complessità del sistema); non è necessariamente meccanicistica.

Le componenti essenziali nei rapporti di retroazione – rapporti cibernetici – sono la deviazione del sistema da uno stato dato o desiderato, ed i processi attraverso i quali tale deviazione è ridotta o amplificata. Quando le deviazioni sono ridotte, la retroazione è negativa, e i relativi rapporti sistemici vengono mantenuti entro una serie di limiti. Quando invece le deviazioni risultano amplificate, la retroazione è positiva, e questo significa che i rapporti sistemici si allontanano sempre piú dal loro stato iniziale. Una retroazione positiva, se non è controllata da una retroazione negativa al medesimo livello, o a livello superiore, porta ad una «fuga», vale a dire a situazioni in cui l'amplificazione non è piú controllata. (Si noterà che l'uso tecnico delle espressioni 'positivo' e 'negativo' è molto diverso – anzi, spesso, opposto – da quello corrente in cui retroazione positiva indica una risposta favorevole, per esempio, di un pubblico).

Una retroazione negativa implica processi stabili e controllati, come quelli che si sono indicati con omeostasi (conservazione di uno stato determinato) o morfostasi (conservazione di una data struttura) (cfr. § 3.2). Una retroazione positiva porta ad una *escalation*: come, per esempio, in una corsa agli armamenti, nella quale piú armi vengono prodotte da una parte, piú ne produrrà l'altra, e di conseguenza la prima ne produrrà ancora di piú, e cosí all'infinito, o finché una delle parti o entrambe avranno esaurito le proprie risorse, o scoppierà la guerra. Analogo è il caso di una «esplosione demografica». Parte dell'output (nascite) viene reinserito nel sistema come un input (i bambini crescono e generano un maggior numero di bambini) e si verifica un incremento esponenziale o superesponenziale. L'incremento esponenziale è un processo simile agli interessi composti nel risparmio, in cui una data somma di denaro cresce secondo una percentuale costante del totale che via via aumenta. A un interesse composto del 5 per cento, una data somma si raddoppierà in 14 anni, si quadruplicherà in 28, e diventerà sei volte piú grande in 42 anni. (A un interesse semplice, occorreranno invece rispettivamente 20, 60 e 140 anni). Alcuni incrementi della retroazione positiva sono superesponenziali: per esempio, la popolazione mondiale aumentava di circa lo 0,3 per cento nel 1650, a un tasso cioè che, per il raddoppio, richiedeva 250 anni. Il tasso attuale di crescita demografica è di circa il 2,1 per cento (raddoppio in 33 anni).

Una retroazione positiva implica pertanto processi ascendenti o discendenti in cui l'output (o una rappresentazione di esso) si contrappone all'input (per esempio, per addizione o sottrazione) in modo da amplificare le deviazioni da uno stato iniziale o desiderato. Una retroazione negativa implica invece un'addizione o sottrazione di output in modo da ridurre le deviazioni. Il termostato è

un esempio di un apparecchio meccanico operante in un rapporto di retroazione negativa a circuito chiuso fra essa, l'informazione sulla temperatura ambiente e un sistema di riscaldamento o raffreddamento. La retroazione negativa implicherà allora circuiti convergenti di comunicazione e controllo; la retroazione positiva circuiti divergenti. La retroazione positiva implicherà inoltre una divergenza anticorrettiva e instabile in cui i circuiti di comunicazione fra input e output potranno essere aperti o chiusi. Nei sistemi di retroazione negativa i circuiti sono in genere chiusi, ad eccezione di alcuni aspetti dei sistemi organici e sociali.

Comunque, dal momento che una retroazione negativa comporta sempre oscillazioni intorno a uno stato dato, esso potrà anche, in determinate condizioni, produrre instabilità e divergenze. In un dato sistema ciclico, l'oscillazione può essere stabile, convergente o divergente. Un'oscillazione stabile «autoalimentantesi» si verifica allorché una retroazione negativa sia uguale ed opposta alla deviazione, e fuori fase rispetto ad essa di un mezzo ciclo. Ciò potrà avere o no un effetto dirompente, a seconda delle caratteristiche del sistema. (Per esempio, sistemi ad alta resilienza possono acquistare stabilità grazie ad ampie oscillazioni). Un'oscillazione convergente si verificherà allorché la retroazione è minore della deviazione e ad essa contraria; le oscillazioni si «attenueranno» per poi cessare. Un'oscillazione divergente autoalimentantesi potrà risultare da un certo numero di condizioni che producano una ipercorrezione. La retroazione potrà allora ritardare o guidare la deviazione con un periodo non equivalente a mezzo ciclo, per esempio, o potrà essere maggiore e contrario ad essa. La retroazione negativa sarà diventata positiva. Una ipercorrezione conduce in tal modo potenzialmente alla distruzione del sistema.

L'uso appropriato di questi termini richiede che vengano considerati la natura della chiusura del sistema in relazione al suo ambiente (o ai propri ambienti), i vari ordini (o livelli) di retroazione nel sistema, il relativo predominio di un tipo sull'altro. Per esempio, la retroazione positiva di crescita esponenziale in un ambiente limitato è sempre alla fine sottoposta a controllo da una retroazione negativa ad un livello superiore: la distruzione o la ristrutturazione del sistema in questione (retroazione negativa di secondo ordine).

La distinzione fra tipi e ordini di retroazione implica anche distinzioni fra tipi e ordini di teleonomia. La forma piú semplice di teleonomia è la «correzione di errore», come per esempio nei termostati: al sistema viene data una certa temperatura da conservare mediante un agente esterno. La sistemazione della termocoppia all'interno del termostato converte l'energia in informazione. Dopo di che il termostato traduce le informazioni analogiche, che riceve sui continui cambiamenti di temperatura, in decisioni digitali per attivare o disattivare il sistema di riscaldamento o di raffreddamento in qualsiasi punto dato, allo scopo di correggere le deviazioni (errori) dallo stato che deve conservare.

La programmazione che si trova nella riproduzione organica implica una forma piú complessa di teleonomia. Il messaggio genetico preordina lo svolgersi di un determinato processo; i rapporti di retroazione fra tale processo e il programma, e fra i suoi risultati e l'ambiente, producono alla fine un organismo

maturo il quale poi fissa un proprio programma di conservazione e autoriparazione omeostatica per il resto del proprio arco di vita. L'obiettivo è conseguito, ma si tratta di un processo programmato anziché intenzionale nel senso corrente del termine. Questa forma di teleonomia potrebbe esser definita «orientamento finalizzato».

Lo stesso organismo maturo, comunque, è un sistema teleonomico aperto a un livello superiore a quello delle sue istruzioni genetiche. Anche se non si è in grado di comprendere bene i processi effettivi, alcuni organismi sono rigidamente programmati per passare attraverso specifiche sequenze di comportamento che portano alla riproduzione. All'interno di queste sequenze, il programma può fornire rapporti con l'ambiente dell'organismo, che siano a circuito relativamente chiuso o aperto. Certi uccelli, per esempio, anche se cresciuti con uccelli di altra specie, finiranno tuttavia col cantare i canti propri della loro specie; altri invece impareranno quelli dei genitori adottivi; altri ancora produrranno una combinazione dei due.

Come norma generale, piú complesso è l'organismo e le relazioni ch'esso ha con il proprio ambiente, piú saranno gli ordini o tipi di teleonomia che esso manifesterà – ad esempio, dalla correzione dell'errore al comportamento finalizzato e, infine, alla possibilità del cambiamento di obiettivi all'interno dei vari contesti. Tutti i comportamenti di questo genere sono comunque condizionati dal rapporto che il sottosistema ha con il proprio ambiente.

In generale, è possibile elencare cinque ordini di teleonomia nei sistemi di retroazione, alcuni dei quali implicano comportamenti finalizzati (consci o inconsci):

1) Correzione dell'errore, adattamento, soddisfazione immediata dei bisogni.
2) «Programmazione» orientata, che conserva la possibilità di ricercare gli obiettivi dell'ordine 1).
3) «Autoregolazione» e «autoconservazione» in rapporto al proprio ambiente fisico o sociale, che conserva le possibilità di 1) e 2).
4) Processi e comportamenti che contribuiscono alla conservazione e stabilità del gruppo, della specie o del sistema al di là della vita dell'individuo, e conservano le possibilità di 1), 2) e 3).
5) Conservazione dello stesso processo teleonomico (per esempio, attraverso un cambiamento di obiettivi), al di sopra e al di là della conservazione di un particolare obiettivo o gruppo; conservazione globale dei rapporti teleonomici dell'ecosistema. Nei sistemi organici, questo è il risultato non intenzionale del predominio della cooperazione sulla competizione fra popolazioni e specie nella natura. Nei sistemi sociali, questo è talvolta un risultato intenzionale ma piú spesso è l'effetto inintenzionale delle risposte adattative a mutati modelli di rapporti. Come tale, è il prodotto del potenziale adattativo strutturale e funzionale immanente nel sistema e nei rapporti che esso ha con i suoi vari ambienti.

3.5. Informazione e apprendimento.

Dal momento che l'informazione non è intrinsecamente diversa da qualsiasi altra forma di varietà – che includa sia materia-energia sia interferenza –, essa è necessariamente distinta dal campo del senso in quanto tale. Un'informazione può essere tradotta in senso (analogico) o in significato (digitale) soltanto all'interno del contesto di un rapporto sistema/ambiente tendente ai propri obiettivi.

Tutti gli organismi, per quanto rudimentali, stabiliscono un qualche tipo di rapporto nei confronti sia del senso sia del significato. Ciò in parte è il risultato della costante necessità che ha qualsiasi sistema biosociale di prendere decisioni su ciò che percepisce come interferenza e ciò che percepisce come informazione – la necessità di circoscrivere il contesto ed il proprio rapporto con esso –, e in parte è il risultato della funzione essenziale di programmazione e delle varie specie di memoria in sistemi del genere.

L'organismo può essere definito come un sottosistema dotato di un certo repertorio di atti basilari di comunicazione – una serie di «risposte caratteristiche», sia «esterne» sia «interne», una delle quali, naturalmente, può essere la capacità di apprendere nuove risposte. Questi atti basilari, in varie combinazioni e sequenze, costituiscono il comportamento dell'organismo. L'organismo deve, ciò nondimeno, avere un'adeguata serie di «mappe» o di processi per realizzarle, che siano in grado di rappresentare i vari livelli dell'ambiente entro cui esso ha la capacità di operare selezioni e distinzioni ed in risposta al quale (o sul quale) realizza degli «adattamenti». Esso deve anche essere in grado di realizzare una descrizione di se stesso e del rapporto esistente fra sé e il proprio ambiente «interno» ed «esterno» (MacKay).

La struttura (o le strutture) di conoscenza e di memoria, nonché i livelli di elaborazione dell'informazione che ne risultano, si organizzeranno e riorganizzeranno all'interno della libertà semiotica delle norme di comunicazione dell'organismo, fornendo determinate tattiche e strategie nelle diverse situazioni. Queste «mappe» offrono serie di «probabilità ipotetiche» per le varie attività dell'organismo, che dovranno essere necessariamente organizzate in una gerarchia di routine e di sotto-routine, ovvero in livelli di comunicazione e livelli di apprendimento. Pertanto, non sarà necessario che l'organismo consulti ogni settore della mappa (o della memoria), o ogni livello del processo di descrizione (*mapping process*), in relazione alla maggior parte delle proprie attività, dal momento che questo sarà compito delle risposte di routine. Tuttavia, se l'organismo e le sue mappe non sono adeguatamente organizzati per far fronte a un determinato stato di cose nei rapporti con il proprio ambiente (o con i propri ambienti) o per adattarsi ad esso, ovvero per cambiarlo, allora sarà necessario un lavoro logico e fisico di aggiornamento. Sarà necessario un cambiamento dell'organismo o delle sue percezioni, un cambiamento dei suoi rapporti con un dato ambiente, o un cambiamento dell'ambiente.

Per tutti questi processi non basterà distinguere soltanto fra varietà, informazione, significato e conoscenza, ma bisognerà distinguere anche fra livelli di comunicazione e di apprendimento.

La selezione di un aspetto della varietà come informazione rappresenta un primo livello di comunicazione: apprendimento zero. Identificare l'informazione in quanto appartenente a un codice riconosciuto per poi inserirla in una serie o contesto, rappresenta un secondo livello di comunicazione o di apprendimento. Dare all'informazione un significato nei termini del contesto da cui proviene e di quello in cui è entrata, è un terzo livello, il primo in cui considerazioni semantico-pragmatiche diventano manifeste. A un ulteriore livello di comunicazione viene l'atto di riconoscere un messaggio simile a un altro come appartenente al suo stesso contesto: è questo il livello dell'«apprendere ad apprendere» (*deutero-learning*: Bateson). Ciascun livello differisce dagli altri in termini di tipologia logica, e ciascuno implica un proprio livello di codificazione o di norme. La comunicazione, in effetti, dipende in modo caratteristico dal modo in cui i sottocodici sono inseriti nei codici, che a loro volta sono inseriti in metacodici; ovvero, in altri termini, la comunicazione dipende dal modo in cui serie di norme sono inserite in serie di metanorme, che a loro volta sono inserite in serie di meta-metanorme. In realtà, per qualsiasi sistema o sottosistema aperto, relativamente complesso, si deve assumere che questi livelli di comunicazione (o di codificazione) e i livelli di apprendimento ad essi collegati siano molto piú numerosi dei quattro sopra indicati.

3.6. Sistemi adattativi teleonomici.

Come sommario generale di una prospettiva comunicazionista e sistemica sui sistemi reali, si può tracciare uno schema «programmatico» delle caratteristiche principali del sistema adattativo teleonomico (per esempio, una cellula, una serie d'istruzioni per la riproduzione, un organismo, un individuo, una popolazione, una comunità ecologica, una società e cosí via):

1) Retroazione: vari tipi e livelli di retroazione in rapporto all'ambiente sia «interno» sia «esterno» (cfr. § 3.4). La causalità qui è non-lineare e spesso del tipo «uno-a-piú» (plurifinalizzata).
2) Crescita: la capacità del cosiddetto «autodifferenziamento», in rapporto all'ambiente «interno» ed «esterno», che implica di solito una progressione verso uno stato stabile di omeostasi (7) ed una struttura stabile di morfostasi (8), anche se ciò può non verificarsi. Una serie di percorsi di sviluppo, in parte programmati, in parte orientati.
3) Una serie di risposte caratteristiche: una serie cioè di potenziali di risposta nei rapporti, che è caratteristica della relativa complessità del sistema ed è condizionata da vincoli di vario genere (cfr. §§ 4.2, 5.5).
4) Selezione: la capacità di operare distinzioni o selezioni entro il contesto di stimoli continui, come pure di stimoli discontinui. La capacità di base di decidere quali forme di varietà «interna» o «esterna» vanno accettate come informazione, e quali devono essere respinte (o tralasciate) come interferenza.

5) Combinazione: la capacità di combinare le selezioni ottenute attraverso 4) in varie specie di messaggi ricevuti e/o trasmessi.
6) Apprendimento: la capacità che sistemi piú complessi hanno di modificare le loro serie di risposte caratteristiche (cfr. § 3.5).
7) Omeostasi: la stabilità di uno stato entro certi limiti, compresa la possibilità di «autoaggiustamento», in generale subordinata ai requisiti di crescita o sviluppo, almeno fino alla «maturità».
8) Morfostasi: la stabilità di struttura entro certi limiti.
9) Ridondanza: la capacità di proteggere il sistema da disturbi generati all'interno o all'esterno, aleatori o no, ovvero contro (ciò che il sistema definisce come) un'interferenza, o un 'rumore'.
10) Simulazione o rappresentazione: la relativa capacità del sistema di tracciare una «mappa» del proprio ambiente (o ambienti) «esterno» e «interno», di se stesso e dei propri stati, e di tutti i necessari rapporti fra tali fattori.
11) Riproducibilità: la necessaria capacità del sistema di riprodurre le passate risposte e se stesso.
12) Tempo: a differenza della maggioranza dei sistemi fisici, il tempo, la temporizzazione e le sequenze sono attributi essenziali del sistema, e la maggior parte dei processi sistemici non sono reversibili.
13) Memoria: è la *conditio sine qua non* di ogni comunicazione. A qualsiasi livello, la memoria dipende in definitiva da tracce mnestiche codificate e «scritte» (che possono comprendere schemi neuronici, strumenti, singoli individui, libri, l'architettura dell'ambiente e del sistema, ecc.). Essa è implicita in tutte le altre caratteristiche (cfr. §§ 1.3, 1.5, 5.5, 6.1).

Le suddette caratteristiche si applicheranno, in un modo o nell'altro, a tutti i sistemi adattativi teleonomici. Nei «supersistemi» piú complessi – quelli cioè costituiti da piú specie e livelli di sottosistemi teleonomici – sarà anche potenzialmente presente un'ulteriore caratteristica: la morfogenesi, o capacità di ristrutturarsi (anche se ciò significa la distruzione del sistema cosí come esisteva) nel rapporto fra sistemi, sottosistemi e ambienti. (Tale caratteristica potenziale entra in gioco anche nel caso di cambiamenti nelle tracce mnestiche espresse nei messaggi del codice genetico).

In qualsiasi esempio di morfogenesi sistemica com'è stata fin qui definita, ci si potrebbe aspettare di vedere un aumento o una diminuzione generalizzata nella gamma di tutte le seguenti proprietà o di alcune di esse: gamma di adattamento o flessibilità (sia funzionale sia strutturale); capacità di elaborare la varietà (selezione e combinazione); complessità e/o ampiezza strutturale; livelli di apprendimento (cfr. § 3.5); immagazzinamento e livelli di memoria; capacità di simulazione o rappresentazione (*mapping* comprendente passato, presente e futuro); livelli di teleonomia, compresa la capacità di cambiare obiettivi; sensibilità a ciò che è identificato come interferenza; livelli di tipizzazione logica (cfr. § 4.2), compresi i cambiamenti e le inversioni di livelli, in determinate circostanze.

4. *Comunicazione, complessità e vincoli.*

4.1. Pseudo-olismo.

Per essere criticamente scientifica, qualsiasi valida prospettiva comunicazionista dev'essere e dialettica (cfr. § 5.6) e olistica. Ciò significa che la prospettiva deve non solo riconoscersi come partecipante ai rapporti sistema-ambiente che analizza, ma deve anche riconoscere le proprie origini nell'ecosistema socioeconomico all'interno del quale è sorta. In altre parole, tale prospettiva non può permettersi di restare solo al livello della teoria, o limitarsi ad essere un «approccio» con le sue applicazioni pratiche e le sue fonti. Deve anche riuscire a raggiungere un altro livello – che si può chiamare «metateorico» – nel quale essa riesca a comunicare non solo a proposito del sistema cui appartiene, ma anche circa i propri rapporti con tale sistema. Si sono già sottolineati tali rapporti; sta al lettore valutare in quale misura questa consapevolezza olistica e dialettica venga mantenuta nel corso della trattazione.

Richiamarsi – come si è fatto – alla massima olistica che «l'intero è piú grande della somma delle sue parti», non basta a contrastare l'atomismo sistematico che si attribuisce al pensiero di Newton, in quanto potrebbe significare soltanto che occorre sommare le parti e poi aggiungere al totale la somma dei rapporti esistenti fra di esse, chiamando infine il risultato un «sistema» (cfr. § 4.2). Un procedimento del genere implica un primato delle parti sia sui loro rapporti sia sull'insieme; implica inoltre che le parti abbiano un'esistenza indipendente dal fatto di essere organizzate in un sistema o, in altri termini, che i sottosistemi appartenenti ad un sistema piú ampio abbiano confini intrinseci che li distinguano sia l'uno dall'altro sia dall'insieme (cfr. §§ 1.2, 5.4). Al limite (cfr. § 2.3), questi sottosistemi essenzialmente atomistici saranno considerati immutati quando entrano a far parte di un sistema e vi rimangono, tranne che ora essi «posseggono» rapporti oltre alle loro caratteristiche individuali, sicché il sistema presenta «proprietà emergenti» (nella maggior parte dei casi le proprietà emergenti sono sotto gli occhi dell'osservatore). In ogni caso, questa specie di pseudo-olismo è emerso piú volte nella cosiddetta teoria generale dei sistemi, in particolare quando l'uso dei termini 'sistema' e 'ambiente' tradisce la dicotomia soggetto/oggetto, anticomunicazionista e non-sistemica (cfr. § 2.5).

Ora, con ogni probabilità, tali caratteristiche non sono presenti in qualsiasi ecosistema. Certamente, nei sistemi socioeconomici, è il carattere sistemico del tutto che dà alle parti le specifiche caratteristiche socioeconomiche, oltre a definire i vari rapporti di confine – e la loro flessibilità relativa – concretamente operanti fra le parti stesse.

È facile risalire alle radici del modello sul quale si basa la prospettiva dei sistemi pseudo-olistici; comunque, la si può considerare come una replica inconsapevole della versione secentesca del «contratto sociale» (Locke).

Tale concezione dell'origine della società (cfr. § 1.1) poggia sull'assunto improbabile che gli esseri umani sarebbero esistiti, come esseri umani, prima del-

la costituzione della società. Sono proprio i rapporti sociali nella società che rendono gli uomini umani, non l'«umanità» che li rende sociali (cfr. § 5.3). Non vi sono prove di carattere antropologico a sostegno dell'idea che vi sia un conflitto *intrinseco* fra individuo e società, o fra gli individui in quanto tali, conflitto che, per essere risolto, richiederebbe lo strumento legale-commerciale del contratto.

Comunque, il ruolo di Locke, in quanto massimo campione ideologico dei «diritti di uguaglianza e libertà» affermati dalla borghesia emergente nel XVII secolo, doveva portarlo naturalmente ad adottare lo schema newtoniano di una teoria sociale che privilegiasse l'individuo atomistico rispetto ai processi produttivi sociali di comunicazione e di scambio. Analogamente, la lotta contro i privilegi ereditari e il diritto divino che caratterizzò il XVII secolo è lo sfondo che sta dietro alla proiezione nel passato del conflitto fra una particolare categoria di individui e lo Stato: di qui l'assunzione del conflitto fra l'individuo e il «sistema», che si ritrova nella teoria di Freud del conflitto fra «istinti» e «civiltà».

Ne derivava di conseguenza la necessità di assumere che gli individui, confederandosi nella società attraverso il contratto sociale, avrebbero conservato immutati i loro «diritti naturali» e le «innate» caratteristiche. Nella prospettiva di Locke – continuamente ripresa in seguito: per esempio da Destutt de Tracy all'inizio del XIX secolo – la piú significativa fra queste presunte caratteristiche innate è la proprietà privata, nozione basata specificamente sull'idea che il corpo sia «naturalmente» proprietà privata dell'«ego», o della «mente» (cfr. §§ 1.4, 1.7 e 2.5, a proposito della «scissione dell'ecosistema»). Dato che i rapporti sociali dai quali ha preso l'avvio la teoria di Locke non sono sostanzialmente mutati da allora, non c'è da stupirsi nel veder riproporre la medesima prospettiva pseudosistemica in alcuni campi di quella che passa oggi per teoria dei sistemi e delle comunicazioni.

4.2. Tipologia logica.

L'esempio del «contratto sociale» è stato scelto per mostrare come gli effettivi rapporti fra «interdipendenza» e «indipendenza» in un dato sistema possano essere ideologicamente rovesciati. Sia sul piano astratto sia nella realtà, il punto è che, nei sistemi organici e sociali, le parti non hanno alcuna indipendenza al di fuori del tutto. L'effettiva indipendenza di cui godono le parti è una funzione della loro interdipendenza, e non il contrario: in altre parole, l'indipendenza esiste soltanto nel contesto dell'interdipendenza.

Ciò significa che l'indipendenza di un sottosistema è una funzione della sua interdipendenza, ma questa si definisce, in ultima analisi, non al proprio livello, bensí al livello piú complessivo dell'insieme.

Il rapporto riguarda i livelli di comunicazione, e questo è uno degli aspetti piú significativi della prospettiva comunicazionista. Sul piano terminologico, è possibile riformulare la nozione dicendo che se l'insieme viene definito come una serie, allora il livello dei rapporti in essa rilevabili è diverso da quello dei rapporti che operano nelle sue sottoserie. L'intera serie comprenderà sia le sue

sottoserie sia l'insieme dei rapporti esistenti fra esse. I rapporti particolari – e piú significativi – appartenenti soltanto all'intera serie e non alle singole sottoserie o all'insieme di queste all'interno della serie – sono i confini fra una sottoserie e l'altra.

Il principio che sta dietro questo concetto di livelli di rapporti all'interno dei sistemi può essere compreso piú rapidamente se s'immagina una comune carta geografica che indica i confini fra i diversi stati. Se si esamina il confine fra il paese A e il paese B, e ci si chiede a quale paese appartiene (alla sottoserie A o alla sottoserie B?), ci si rende conto immediatamente che esso non appartiene ad alcuno dei due. Proprio perché il confine circoscrive o divide un continuum in parti, il livello logico ed esistenziale del confine è diverso da quello delle parti che esso (temporaneamente) divide.

Si provi ora a spostare i paesi sulla carta. Un'operazione del genere si rivela impossibile, in quanto tutto ciò che si può effettivamente spostare sono i confini fra i paesi. In altre parole, i confini non sono proprietà dei paesi rappresentati sulla carta, bensí una proprietà della carta. La carta è cioè una comunicazione intorno alla organizzazione topologica dei paesi che rappresenta; si può dire quindi che la carta rinvia ad un tipo logico superiore (cioè, a un livello di astrazione ed inclusione piú elevato) rispetto al territorio che rappresenta (è una metacomunicazione circa il territorio), in quanto non rappresenta solo il territorio ma anche il modo in cui il territorio stesso è diviso in parti dai confini.

Nello stesso contesto, si consideri il confine che unisce e separa la «figura» dallo «sfondo». Anche se si è abituati a considerare il confine come una proprietà della figura, in realtà esso non appartiene né alla figura né allo sfondo. Il rapporto di delimitazione è cioè una proprietà del processo di comunicazione implicito nell'attuazione della delimitazione stessa; è dunque di un tipo logico superiore rispetto sia alla figura sia allo sfondo.

Allo stesso modo si può dire che una serie esprime una tipologia logica superiore a quella di tutti i suoi componenti. Oppure, per tornare al punto di partenza, che nei sistemi organici e viventi l'interdipendenza è di un tipo logico superiore rispetto all'indipendenza. Ciò dovrebbe servire a sottolineare l'inadeguatezza della definizione dell'«olismo» per mezzo della massima «Il tutto è piú grande della somma delle sue parti». Comunque la si consideri, una somma è una somma; indipendentemente dal fatto che una somma sia maggiore o minore di un'altra, entrambe appartengono alla medesima dimensione o ordine di realtà. Il significato dell'olismo nell'approccio comunicazionista è precisamente quello d'infrangere l'unidimensionalità degli approcci tradizionali. Di qui la necessità di dire non che il tutto è piú grande della somma delle sue parti (o della somma delle sue parti piú la somma dei loro rapporti), ma piuttosto che il tutto è di un tipo logico superiore a quello di tutte le parti insieme. E ancora, che il comportamento di una singola parte non è dello stesso tipo o livello logico di quello del tutto.

4.3. Libertà semiotica.

Con l'espressione 'libertà semiotica' s'intende la relativa libertà, a qualsiasi dato livello di complessità all'interno del sistema, che ha qualsiasi particolare sottosistema di seguire la propria traiettoria nella produzione, scambio e riproduzione, senza andare oltre i vincoli che limitano il suo comportamento. La relativa libertà semiotica definisce pertanto uno spazio di fase pluridimensionale di possibilità entro cui un dato sottosistema può operare scelte sui propri stati futuri.

La relativa libertà semiotica di qualsiasi sottosistema è, in generale, una funzione della sua complessità e dunque delle sue capacità di elaborare informazione. La libertà semiotica di un'ameba libera nei suoi movimenti è piuttosto limitata; la maggior parte della varietà del suo ambiente – per esempio, quasi ogni forma di varietà, a parte il cibo e i segnali chimici di altre amebe – è interferenza. Al contrario, la libertà semiotica di un delfino è enorme. Inoltre, se un ameboide si unisse ad altri in una muffa mucillaginosa in cui questi organismi unicellulari si combinassero in un insieme pluricellulare, allora i vincoli dell'ambiente ridurrebbero ulteriormente la sua libertà semiotica, che non sarà piú quella propria di una «cellula libera» ma quella di una «cellula differenziata», cioè di una cellula dotata di particolari funzioni in un organismo pluricellulare.

Il concetto di libertà semiotica è strettamente legato alle nozioni di livelli di complessità e livelli di vincoli. I vincoli possono essere diacronici, cioè una funzione del tempo. Per esempio, nell'ontogenesi, dato che tutte le cellule in un organismo esprimono le medesime istruzioni genetiche, in linea di principio esse avranno all'inizio la stessa libertà semiotica di riproduzione. Dal momento però che le cellule si riproducono all'interno dell'ambiente generale che circonda l'organismo in evoluzione, esse produrranno anche un ambiente sempre piú specifico, all'interno dell'organismo che le condizionerà reciprocamente. Il risultato è la differenziazione cellulare. Col procedere della crescita, la libertà semiotica dei vari complessi cellulari si riduce progressivamente a causa dei vincoli rappresentati dalle reciproche interrelazioni. Di conseguenza si riduce la loro libertà di esprimere le proprie istruzioni genetiche nella riproduzione. Anche se ogni cellula contiene ancora in sé l'intero complesso d'istruzioni per la riproduzione e la crescita, i vincoli sempre piú stretti dell'ontogenesi riducono particolari complessi cellulari ad esprimere un paragrafo, una riga o due, una frase, mentre specifici complessi cellulari finiscono col produrre specifici tessuti e soltanto essi.

In contrasto con il restringersi dei vincoli che, col tempo, si verifica nell'ontogenesi, l'emergere di organismi sempre piú complessi nell'evoluzione rappresenta un allargamento della libertà semiotica, un'apertura degli spazi di fase dei vincoli.

I condizionamenti della libertà semiotica di un particolare sottosistema sono anche sincronici, cioè essenzialmente atemporali. Per esempio, si sa che la continuazione di qualsiasi forma di vita sulla Terra dipende in ultima analisi dal

processo di fotosintesi attraverso il quale piante, alghe ed alcuni batteri convertono l'energia della luce e la materia inorganica in carboidrati. La fotosintesi rappresenta dunque un vincolo sincronico rispetto alla produzione e riproduzione in tutti i sistemi viventi e sociali. A sua volta, la fotosintesi dipende dal continuo input di luce solare nella biosfera, dipendenza che rappresenta un vincolo sincronico nel processo di fotosintesi. (Questo non vuol dire che tali processi siano eterni: il principio dell'entropia implica infatti che il Sole, alla fine, si consumi, ma la scala temporale di un processo del genere è tale che non è rilevante per gli esseri umani).

Concetti come «vincolo», «teleonomia» e «libertà semiotica» sono essenziali se si vuole evitare l'unidimensionalizzazione o il riduzionismo che deriverebbero dall'attribuire esplicitamente o implicitamente tutte le manifestazioni di comportamento nei sistemi sociali e viventi ad una semplice operazione di causalità efficiente (sia che questo riduzionismo si esprima direttamente nel comune linguaggio scientifico, sia che esso si esprima indirettamente attraverso le metafore ideologiche ed epistemologiche). Questo, non per negare alla causalità efficiente (o statistica) un suo posto nella scienza, ma piuttosto per circoscriverla nei giusti limiti, in modo da lasciare spazio ad una causalità reciproca, teleonomica, nel contesto dei vincoli che si manifestano nei sistemi biosociali.

4.4. Interrelazioni sistemiche.

Il lettore avrà notato l'interdipendenza fra la realtà della comunicazione e quelli che si sono definiti «sistemi aperti», nonché fra l'approccio concettuale che si è definito «comunicazione» e la realtà dei sistemi aperti di cui l'uomo è un esempio e di cui fa parte. Lo stesso si può dire per l'interdipendenza, analogamente reale e concettuale, fra «sistema» e «ambiente», e per la relativa libertà semiotica delle loro interazioni.

Sia al livello del linguaggio e delle «idee», sia a quello delle concrete interrelazioni – quali lo scambio di merci, la crescita organica, l'adattamento ecologico, i rapporti sociali o l'informazione non-verbale –, la comunicazione può aver luogo solo nel contesto di un ecosistema composto da sistemi e sottosistemi aperti finalizzati e adattativi (ad esempio, persone, popolazioni, organismi, enzimi, nazioni, classi, razze, i due sessi). A loro volta, i sistemi aperti non possono esistere se non nel contesto di comunicazione e scambio con un ambiente (compreso quello costituito da altri tipi e livelli di sistemi aperti). In realtà, come già rilevato (cfr. § 1.2), sia l'esistenza della comunicazione sia quella dei sistemi aperti sono funzioni dei molteplici confini fra mittenti-recettori finalizzati e i loro ambienti, funzioni dei confini che costituiscono le reti di rapporti sistema-ambiente a piú livelli propri dei sistemi viventi e sociali.

La realtà è fatta di comunicazioni, le sue interrelazioni sono sistemiche. Ciò che è «sistema» in un «ambiente» o complesso di relazioni, può essere «ambiente» in un altro (e viceversa). La distinzione può applicarsi anche ai livelli di rapporti. Considerato al proprio livello, un intero complesso di rapporti sistema-ambiente rappresenterà un «sistema» in relazione ad «ambienti» a vari altri li-

velli; inversamente, rappresenterà un «ambiente» per altri «sistemi» ad altri livelli (ad esempio, i suoi subsistemi). Entrano in gioco anche rapporti temporali: in genere, sia il futuro sia il passato sono considerati fra gli ambienti del presente.

La logica che al tempo stesso collega e separa le componenti di un ecosistema è a sua volta un sistema di comunicazione, cioè una logica informatica di rapporti molto diversa dalla logica ordinaria (e dallo stesso concetto di logica) ancora dominante nella scienza e nella società. È una logica d'interrelazione, mediazione e livelli di rapporti (tipizzazione logica) che sussume la logica dell'entità, atomistica, statica e unidimensionale cui si è abituati sia dalla scienza sia dalla socializzazione. In quanto logica che è conseguentemente sia dialettica sia analitica (cfr. § 5.6), e che delimita in modi poco familiari se stessa e la realtà in cui opera, può essere definita una «eco-logica».

4.5. Causalità, complessità e vincoli.

Si è già rilevato come la tradizionale epistemologia della scienza (nonché l'ideologia che vi si accompagna nella società) abbia tratto i suoi modelli impliciti ed espliciti dalla meccanica e dalla teoria delle macchine (cfr. §§ 1.5, 2.3, 2.5). Questa metodologia è stata definita «bioenergetica» e «unidimensionale». Le sue fonti fondamentali risalgono in modo cosí evidente al XVII secolo che è possibile definirla anche epistemologia «newtoniano-cartesiana» (dove 'newtoniano' sta ad indicare la sua natura non-sistemica e olistica, e 'cartesiana' sottolinea la scissione soggetto-oggetto e mente-corpo da essa affermata).

La meccanica newtoniana sottolineava che l'insieme è uguale alla somma delle sue componenti individuali (atomi) e che la causalità meccanica è lineare, efficiente e simmetrica o reversibile («azione e reazione sono uguali ed opposte»). La filosofia cartesiana, a sua volta, aveva tentato di combinare il materialismo meccanico e la moderna concezione della «mente», assumendo una frattura radicale fra «mente» e «materia». La «mente» non solo divenne qualcosa d'individuale (un «ego autonomo»), ma fu anche chiaramente e distintamente separata da tutte le altre «menti»: un concetto dunque solipsistico, vale a dire privo di qualsiasi rapporto essenziale con le altre «menti». In realtà, invece, la singola «mente» dovrebbe essere descritta come un luogo di rapporti in quella rete di comunicazioni che è la società. È un complesso di rapporti di confine subordinato ai rapporti di comunicazione dell'insieme (cfr. § 4.2 sui rapporti fra indipendenza e interdipendenza). Analogamente, al livello organico il corpo è un luogo di rapporti nell'ecosistema organico sul quale poggia quello sociale. Nella prospettiva cartesiana, si assumeva invece che «mente» fosse qualcosa di radicalmente diverso dalla «materia» del «corpo», e quest'ultimo era considerato una macchina (cfr. §§ 1.7, 6.5).

Di conseguenza si sviluppò il punto di vista secondo cui l'individuo nella società diventava un'entità misteriosa e di cui si presumeva l'autosufficienza, costituita da un «fantasma dentro una macchina» (Ryle). Si assumeva che l'individuo fosse un sistema chiuso autonomo che poteva, se lo desiderava, entrare in contatto con altri individui anch'essi autonomi. Tale prospettiva era molto

diversa da quelle di altre società e, in particolare, da quella dell'«intercomunicazione» che era stata prevalente durante il medioevo e il Rinascimento (cfr. § 2.4). Storicamente, la nuova prospettiva può essere considerata come una significativa metafora di una fondamentale trasformazione economica: quella che aveva reso tutti gli individui «liberi» di vendere il loro potenziale lavorativo (la loro capacità creativa) sul mercato concorrenziale, nel «mercato del lavoro» inventato dal sistema economico capitalistico (cfr. § 2.6). Si trattava, in realtà, di una metafora della mercificazione della creatività. Si assumeva che tutti gl'individui potessero vendere la loro capacità creativa al miglior prezzo: il che significava rinunziare al controllo sui modi in cui la creatività umana poteva esprimersi effettivamente o potenzialmente (in fabbrica, in un ufficio, nel lavoro agricolo e cosí via). Inoltre, tutti gli individui venivano rappresentati ideologicamente come se fossero essenzialmente entità della stessa specie e come se si muovessero su un unico piano di rapporti: sociali, economici e psicologici (cfr. § 6.3).

La fondamentale unidimensionalità di tale ideologia si rifletteva anche, sul piano epistemologico, nell'impostazione meccanicistica della scienza. La principale caratteristica della meccanica classica, ivi compreso l'approccio statistico, consiste nel fatto che nel trattare dei rapporti di causa ed effetto a proposito di leve, pulegge, pianeti, particelle e delle cosiddette macchine classiche, essa li considera necessariamente come entità omogenee, esistenti su un unico piano di complessità. Anche se una serie di rapporti di tipo meccanico (per esempio un motore d'automobile o un orologio) può essere notevolmente piú complicato di un altro (un fucile o un frullatore), il motore d'automobile e il frullatore non sono, in sé, di un diverso ordine o specie di complessità. Il fatto che l'uno sia piú complicato dell'altro è il risultato di selezioni, combinazioni ed addizioni essenzialmente della stessa specie di componenti dallo stesso ordine di complessità, per esempio ruote e leve. L'insieme dell'universo è invece caratterizzato da differenti ordini e specie di complessità.

È estremamente difficile costruire modelli che comprendano in maniera adeguata o simulino gli ordini di complessità cellulare, ecosistemica e socioeconomica. Un risultato di questa difficoltà è la tendenza della scienza a ridurre gli ordini piú complessi ai meno complessi e, in particolare, a modellare i sistemi viventi e sociali per mezzo di concetti derivati dall'analisi dei livelli piú semplici dell'organizzazione meccanica. Quando questo processo riduttivo non sia accompagnato, come spesso accade, dal riconoscimento del fatto che nello scomporre una macchina complessa (per esempio, un motore) nelle sue componenti (ruote, leve) non si resta nell'ambito di un medesimo ordine di complessità ma si attraversano confini tra diversi ordini di complessità, ci si trova di fronte a un esempio di indebito riduzionismo o scientismo.

Complessità e vincoli sono interrelati. Il concetto di livelli di vincoli può essere utilmente illustrato considerando i vincoli esistenti in un sistema di traffico popolato da esseri sociali che perseguono i propri obiettivi, ognuno nella propria automobile. Gli automobilisti hanno ciascuno la propria meta. Essi utilizzano i propri collegamenti cibernetici (informativi) con l'automobile, allo scopo di dirigerla verso questo o quell'obiettivo. Dal punto di vista dell'automobile, il gui-

datore è il contesto che vincola il rapporto che essa ha con il proprio ambiente, la strada. In sé l'automobile avrebbe una gamma di possibili velocità e direzioni piú ampia di quelle che l'automobilista le consente di esibire sulla strada. Di conseguenza si potrebbe dire che gli automobilisti limitano la gamma di attività delle automobili da loro guidate.

Analogamente, gli automobilisti (in quanto tali) potrebbero avere una gamma di comportamenti piú ampia di quella che è loro consentita o che normalmente si concedono sulla strada. Il loro comportamento, infatti, è vincolato ad un primo livello dal contesto della rete stradale entro il quale esso è ulteriormente limitato, ad un secondo livello dai segnali obbligatori di direzione e sicurezza (come i semafori) nonché dai rapporti di retroazione con gli altri automobilisti. Nessuno di questi segnali ha un rapporto causale ordinario con il comportamento di chi guida un'automobile; al contrario essi presentano la duplice caratteristica di qualsiasi messagio in qualsiasi sistema di comunicazione (McCulloch): dànno sia indicazioni su una situazione (per esempio la luce rossa che indica una direzione di marcia temporaneamente vietata), sia comandi di fare qualcosa (che può anche essere di non fare nulla) in merito alla medesima situazione. L'automobilista, comunque, è ancora potenzialmente libero d'ignorare questi messaggi, ovvero d'ignorare l'uno o l'altro aspetto del loro status (indicativo o ingiuntivo).

In altre parole, le attività e i percorsi individuali nel sistema di traffico non sono né determinati, né espressione di «libero arbitrio», né sono casuali. Qualsiasi percorso nel sistema è limitato da vincoli interrelati che vanno da quelli di ordine superiore (piú astratti) rappresentati dalle direzioni di marcia consentite per raggiungere questa o quella meta (la rete stradale), fino ai vincoli di ordine inferiore (piú concreti) rappresentati dai segnali del traffico, e dagli altri individui che tendono a raggiungere i propri obiettivi entro il sistema. La causalità nel sistema è dunque «negativa», piuttosto che lineare, efficiente, positiva. Le indicazioni di via libera e i semafori non causano positivamente la fermata, la partenza, ecc., ma limitano semplicemente le possibilità di comportarsi in modo diverso da come effettivamente ci si comporta in risposta ad essi. È una causalità finale, anziché una causalità efficiente a decidere perché si deve raggiungere la meta attraverso questa o quella direzione di marcia, entro questo o quel tempo all'interno del sistema. I vincoli del sistema spiegano perché ***non*** si raggiunga tale meta in un numero infinito di altri modi. L'apparente causalità efficiente fra lo stato iniziale e l'effetto finale (eventuale) – il raggiungimento della meta, che spiega retroattivamente il percorso – è il risultato del fatto che, in qualsiasi percorso entro il sistema, i vincoli convergono. Come nel linguaggio – dove qualsiasi scelta del codice (per esempio «io») limita la scelta successiva del messaggio (sarà probabilmente una frase col verbo in prima persona) –, ogni precedente scelta orientata dagli obiettivi vincola la gamma di flessibilità entro cui potranno esser fatte le scelte future finché, alla fine, solo pochi risultati saranno possibili.

Negli ecosistemi naturali e sociali gli eventi o i cambiamenti non sono necessariamente o in primo luogo recepiti come impatti della materia o della trasformazione di energia, ma anche e soprattutto come messaggi. I tipi di adattamento che risultano allorché i sottosistemi del sistema tendono ad «obbedire» ai loro

programmi e a «conseguire» i loro obiettivi, possono in tal modo essere direttamente paragonati al modo in cui gli «errori» o le «interferenze» nella trasmissione di un ordine fra esseri umani possono cambiare un'istruzione o una risposta in un'altra.

Ne consegue che negli ecosistemi naturali e sociali cause (input) apparentemente insignificanti possono portare ad effetti (output) non simmetrici, o sproporzionati, che possono agire a loro volta come nuovi input nei confronti del sistema dove possono subire amplificazioni e trasformazioni magari in altre parti. Cosí, adattamenti in una parte del sistema possono dar luogo ad adattamenti in altre parti che possono sembrare anche molto lontane dalla fonte originaria. Le interazioni ecosistemiche, quali l'amplificazione di input ad opera dei loro stessi output, sono comuni in tutti i complessi di rapporti biosociali (cfr. § 3.4). Per esempio, una relativa carenza affettiva, o una mancanza di stimoli sensoriali, o una nutrizione inadeguata nel primo anno di vita di un essere umano, possono amplificarsi in cambiamenti relativamente ampi di carattere neuropsicologico, psicologico ed evolutivo per tutta la vita successiva del bambino. Alcuni di tali cambiamenti, come gli adattamenti ecologici nella natura, possono rivelarsi irreversibili.

Ne risulta che quanto accade nei rapporti ecosistemici non può essere adeguatamente misurato o analizzato unicamente nei termini tradizionali di vettori di campo-forza, variazioni intorno a stati di equilibrio, efficienza termodinamica, kilocalorie e via di seguito. In realtà, ciò che è stato inizialmente trattenuto, sottratto, distorto, o modificato nell'esempio indicato, non è materia-energia in quanto tale, ma una fonte di ordine e di organizzazione, cioè informazione. Le complessità d'interazione che vi sono implicate sono un risultato diretto dei livelli di comunicazione e di vincolo in tali sistemi. Un piccolo input ad un certo livello riceverà una risposta di amplificazioni o contrazioni in modi diversi da quelli applicabili ad altri livelli. Questo uso dell'informazione è ciò che distingue piú chiaramente i sistemi biosociali da tutti gli altri. Per esempio, sarebbe possibile spiegare le attività degli enzimi nel metabolismo, o la variazione filogenetica dell'informazione genetica nei gruppi di geni. L'importanza dell'informazione è ugualmente applicabile allo sviluppo ontogenetico dei percorsi dendritici nella corteccia, alla struttura dei rapporti preda-predatore, alla diversità delle specie negli ecosistemi, al ruolo che, nella nutrizione, hanno le strutture chiamate amminoacidi, al riconoscimento degli antigeni da parte del sistema immunitario o alla produzione e consumo di merci (portatrici d'informazioni chiamate «valori») nella società umana. In natura, i sottosistemi organici degli ecosistemi – come i sottosistemi nei sistemi socioeconomici – utilizzano l'informazione per vincolare e/o controllare determinati aspetti dell'organizzazione e dello sviluppo (per esempio il gioco, l'accoppiamento, i meccanismi biologici); per governare la disposizione e il controllo della materia-energia di cui può disporre il sistema (per esempio il controllo biologico del fosforo); e per controllare o vincolare lo scambio d'informazioni ad altri livelli (per esempio il riunirsi in stormi degli uccelli, il comportamento delle specie migratorie).

4.6. Gerarchie di vincoli.

I piú importanti ordini di complessità nel nostro universo possono essere classificati come una gerarchia di vincoli: fisici, ecologici (organici) e socioeconomici (cfr. § 1.2).

Per gerarchia di vincoli, s'intende il modo in cui gli ordini ecologici e sociali di complessità s'inquadrano nell'ordine fisico – cioè dipendono e sono vincolati da questo – allo stesso modo in cui l'ordine sociale fa parte dell'ordine ecologico (e, analogamente, è vincolato da questo). Ciò equivale a dire che, ad un livello, la complessiva libertà semiotica di tutte le attività dei sistemi aperti nei sistemi organici è vincolata dall'universo inorganico dal quale essi traggono la loro materia-energia (cfr. §§ 3.3, 4.3). A un altro livello, la libertà semiotica di tutti i sistemi socioeconomici è vincolata non soltanto dall'universo inorganico, ma anche dagli ecosistemi organici dai quali essi dipendono per la loro sopravvivenza. Ancora a un altro livello, la libertà semiotica degli individui e dei gruppi entro il sistema socieconomico è vincolata per un verso dall'ordine fisico, per un altro da quello ecologico, e, infine, dalle caratteristiche specifiche del sistema socioeconomico in cui essi vivono.

Questo concetto di ordini di vincoli facenti parte l'uno dell'altro è paragonabile in qualche modo ad una serie di scatole cinesi. In modo molto semplificato i piú importanti livelli di vincoli possono essere schematicamente rappresentati dalla figura 1.

In questa figura l'ordine socioeconomico è stato diviso nelle due componenti implicite in qualsiasi modo di produzione: i mezzi di produzione dominanti (ad esempio l'ecosistema locale naturale di una determinata società, la sua popolazione, la tecnologia disponibile) e i rapporti sociali di produzione dominanti (ad esempio i rapporti sociali risultanti dal modo in cui i singoli mezzi di produzione sono organizzati e controllati). Ciascuna «fascia» del diagramma definisce un campo generale di relativa libertà semiotica.

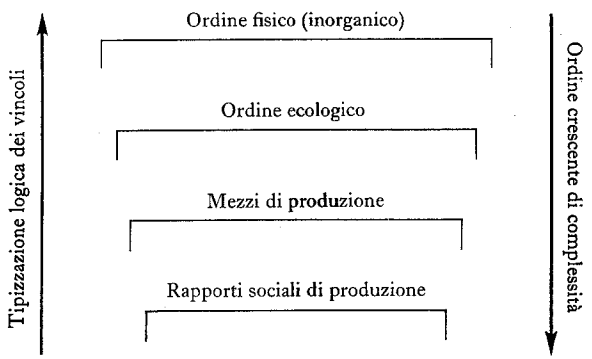


Figura 1.
Gerarchia di vincoli fra ordini di complessità.

È relativamente facile definire i confini fra i tre principali ordini di complessità: inorganico, ecologico e socioeconomico. Fra l'organico e l'inorganico (fra «vita» e «non-vita») si trova il sistema di elaborazione delle informazioni a base molecolare che fornisce istruzioni per la riproduzione degli organismi viventi: il codice genetico (DNA-RNA). Fra l'ordine ecologico e quello socioeconomico (fra «natura» e «cultura») si trova il confine definito dall'organizzazione sociale della produzione economica, nonché l'organizzazione della riproduzione biologica e quella della stessa società, iniziata con l'evoluzione dei sistemi di parentela. Questo confine rappresenta l'introduzione istituzionalizzata della Legge nella natura. Produzione, comunicazione e scambio sono per la prima volta vincolati da un principio organizzativo che non si trova in natura: la proibizione di determinati tipi di matrimoni in un sistema in cui la «famiglia» è l'unità fondamentale della produzione. (Spesso indicata come «proibizione dell'incesto», questa legge rappresenta in realtà un'imposizione tendente a far entrare diverse unità di produzione in rapporti di scambio reciproci).

Dalla discussione che si è fatta della tipizzazione logica (cfr. § 4.2) si può vedere come ciascun ordine superiore di vincoli è di un tipo logico superiore rispetto a quello dell'ordine immediatamente inferiore (l'ordine superiore include e incorpora l'inferiore). La prova piú semplice di questo aspetto del rapporto gerarchico consiste nel considerare quale ordine (o quali ordini) possa esistere senza gli altri. Dato che l'ordine fisico è il solo che può esistere da solo, costituisce un ordine di vincolo di un tipo logico superiore a qualsiasi altro. In termini di «leggi» scientifiche, il secondo assioma della termodinamica (entropia) sembra essere il vincolo del tipo logico piú elevato.

Comunque, in termini di complessità crescente, il rapporto va nella direzione opposta, come indicano le frecce nel diagramma. Piú ci si allontana da un sistema puramente inorganico, piú complesso diventa il sistema risultante. Cosí, l'ordine ecologico, in quanto fa parte dell'ordine inorganico, sarà non solo di un diverso ordine di complessità, ma anche piú complesso dell'ordine inorganico preso in sé. Analogamente, dato che l'ordine di complessità socioeconomico è incorporato in entrambi gli altri, sarà piú complesso sia dell'uno e dell'altro presi separatamente, sia di entrambi considerati insieme.

A partire dalla comprensione del modo in cui la libertà semiotica di qualsiasi sottosistema o serie di sottosistemi è limitata dai sistemi di ordine superiore di cui fa parte, è possibile superare la dicotomia ottocentesca fra «libero arbitrio» e «determinismo». La libertà non implica il riconoscimento della necessità, come tanto Hegel quanto Engels avevano sostenuto, ma è il riconoscimento del vincolo.

5. *La logica della comunicazione.*

5.1. Libertà, determinismo e cambiamento.

Non sorprende che il XIX secolo abbia inventato il termine che meglio identifica la prospettiva macchinistica: la parola 'determinismo' (distinta da 'fatalismo'). Dopo la grande depressione degli anni '40 dell'Ottocento, 'determinismo' divenne quasi uno slogan politico nel quadro dei conflitti ideologici ed epistemologici derivanti dalla lotta per il possesso del potere politico ed economico. Finché rappresentava la scienza (fisica, biologia, teoria evoluzionista), il determinismo occupava un polo dell'opposizione fra scienza e religione. Finché rappresentava il «progresso» tecnologico reso possibile dalla comprensione delle «leggi della natura», il determinismo era uno strumento per l'industriale contro il proprietario terriero. Infine, finché il determinismo, insieme al meccanicismo, era la parola d'ordine degli scienziati «progressisti», era in conflitto con gli atteggiamenti mistici, animistici, etici e religiosi riassunti nelle espressioni «teleologia», «vitalismo» e «libero arbitrio».

Comunque, dal punto di vista comunicazionista, il dibattito fra deterministi e vitalisti in biologia, e fra determinismo e libero arbitrio nell'etica, non offre molto come spiegazione del comportamento nei sistemi sociali e viventi. Nel contesto socioeconomico e storico che rende possibili gli individui – nel contesto cioè che dà loro l'umanità e li socializza in modo da renderli ciò che sono – le attività del singolo individuo non sono né propriamente determinate, né il prodotto di una libera volontà. La supposta polarità fra questi termini o condizioni è, di fatto, un'illusione ideologica e lo stesso dibattito può esser visto come rappresentazione dei rapporti di base – e paradossali – inerenti ad una democrazia sociale.

Se si ritiene necessario dire che nella società si è liberi o no, allora non avrà importanza quale polo dell'alternativa si sarà scelto. Ciascuna alternativa, presa in sé, è contraddetta dall'esperienza, e lo stesso accade per l'«o/o» del determinismo. Come in tutte le questioni del genere, l'atto stesso di scegliere un'alternativa richiede che ci si ritrovi poi a scegliere anche l'altra, e cosí all'infinito. La questione della libera volontà VS determinismo è un *double bind*, un'ingiunzione paradossale.

Le ingiunzioni paradossali – di considerevole importanza nei sistemi socioeconomici e nelle abituali comunicazioni umane (cfr. § 7) – sono messaggi inviati, percepiti o impliciti in una situazione, ai quali non si può né ubbidire né disubbidire. L'esempio classico è quello di un segnale recante la dicitura «Non considerare questo segnale». Una ingiunzione paradossale costringe chi la riceve ad assumere contemporaneamente *entrambi* i dati di una situazione «o/o», nella quale ciascuna delle alternative è incompatibile sia con l'altra, sia con il contesto.

È significativo che anche il medioevo ebbe a che fare con il rapporto fra libertà e determinismo, pur non trattandosi tanto del determinismo newtoniano

di cause efficienti, quanto piuttosto del determinismo aristotelico di cause finali: il determinismo teleologico rappresentato da Dio nella sua onniscienza. Comunque, nel contesto medievale, questo rapporto non ha le caratteristiche di un'ingiunzione paradossale, o di un *double bind*. Al contrario, il modello teleologico-alchimistico del cosmo neutralizzava efficacemente qualsiasi rapporto paradossale fra volontà umana e volontà divina mediante la dottrina della «fede» e della «grazia», che offrivano al cristiano la possibilità di scegliere entrambe le alternative nello stesso tempo. Simboleggiata nella Trinità, con il Figlio unigenito Uomo-Dio, la sola idea che una questione del genere potesse avere due aspetti era assurda in sé (cfr. per esempio il «credo *quia* absurdum» attribuito a Tertulliano).

Tuttavia, se si riporta la problematica all'interpretazione cibernetica e comunicazionista dell'universo medievale, tratteggiata nel § 2.4, risulta evidente come fosse del tutto impossibile una scelta «sia/sia» che non dipendesse dalla fede. Si tratta di una opposizione bilaterale fra due poli solo apparente, non reale. I termini del problema non sono, in effetti, «libero arbitrio» e «determinismo», ma «teleonomia» e «vincolo». Dato che ad ogni livello di complessità qualsiasi ricerca di obiettivi è di un tipo logico inferiore rispetto ai vincoli che la rendono possibile, non può esservi opposizione. (Nei sistemi sociali può esservi tuttavia una contraddizione fra dominato e dominante). Si ritorna cioè alla definizione di un ecosistema in termini di comunicazione, in quanto un ecosistema è semplicemente una fase spaziale di vincoli gerarchicamente ordinati entro i quali sistemi teleonomici individuali sono liberi di vivere e muoversi e avere una propria esistenza. Gli individui che perseguono i propri obiettivi possono seguire un'infinità di traiettorie all'interno di questo spazio ordinato, purché nessuna traiettoria superi i confini definiti da un determinato livello o serie di vincoli. (Tali vincoli comprendono quelli incorporati nei rapporti di ciascun sottosistema con altri sottosistemi teleonomici). Superare il confine significa sfidare la morte o l'estinzione, con l'eccezione, tuttavia, che se nel processo di superare un dato confine si verifica una ristrutturazione o un superamento dei relativi vincoli, allora qualche aspetto del sistema, a seconda dei casi, potrà aver subito la morfogenesi dell'evoluzione o della rivoluzione, e un nuovo sistema potrà allora nascere dal vecchio. Tale ristrutturazione dei vincoli del sistema equivarrà alla ristrutturazione dei suoi *codici* dominanti – definiti come i vincoli della struttura profonda che rendono possibile l'emissione di messaggi al livello della struttura superficiale del sistema (cfr. §§ 5.5, 6.1) – e, in senso propriamente dialettico, il sistema sarà passato attraverso una *Aufhebung*, un 'sollevare, cancellare e conservare', per mezzo della quale il vecchio ordine getta le basi del nuovo e gli apre la strada; e l'insieme in quanto tale sopravvive.

In altri termini, questo processo equivale ad una situazione in cui una varietà esistente o nuova all'interno del sistema e/o nelle sue vicinanze, passa dallo stato d'interferenza (disordine che non può essere accettato o incorporato dal vecchio sistema) a quello dell'informazione (ordine, varietà strutturata) e allora viene incorporato nei sistemi di codifica e memorizzazione di un sistema qualitativamente diverso.

5.2. Differenza e distinzione.

Dagli studi di linguistica e di antropologia appare chiaro che vi sono schemi di comunicazione comuni a tutti gli esseri umani, indipendentemente dalle differenze di significato che gli schemi stessi possono presentare in varie condizioni ambientali, in diversi periodi storici, in differenti culture o tipi di organizzazione socioeconomica. La base della comunicazione è in realtà in se stessa una differenza. Si percepisce un'infinità di differenze, alcune delle quali – attraverso i processi nervosi e retinici, la formazione, le abitudini e decisioni consapevoli o inconsapevoli – vengono selezionate come distinzioni. Per esempio, quando in una folla si distingue il volto di un amico, si seleziona una possibile differenza e la si isola dallo sfondo costituito da un gran numero di altre differenze. Ogni volta che, in questo modo, s'individuano una o piú differenze, diverse da tutte le altre, s'introduce una discontinuità in una continuità. Isolare la figura dallo sfondo equivale a tracciare una delimitazione intorno a una differenza o a una serie di differenze. In tal modo si sarà reso distinto l'uno o l'altro elemento (cfr. §§ 2.3, 5.4).

Tutti gli organismi viventi, anche i piú elementari, dipendono da una simile, anche se meno complessa, serie di capacità di selezionare una data differenza come distinta. Man mano che si procede lungo la catena evolutiva, la relativa capacità di adattamento o flessibilità di una data specie in relazione al suo ambiente generale è in genere direttamente connessa con l'ampiezza e i livelli dello spettro di differenze dalle quali essa è in grado di selezionare, nonché con il modo in cui riesce a combinare e utilizzare le risultanti unità (distinzioni).

Differenza e distinzione sono entrambe forme d'informazione. Il genere umano si distingue dal mondo animale per la complessità dei modi in cui gli esseri umani possono ricevere, immagazzinare, apprendere, trasmettere e falsificare l'informazione. Uno dei momenti piú significativi dell'evoluzione del genere umano, per esempio, è connesso con la capacità di attribuire nomi di parentela ad altri membri della specie, e in tal modo costruire una complessa organizzazione sociale di produzione e riproduzione attraverso un sistema di parentela. Un nome di parentela dato ad un individuo biologico è un modo di isolare da tutte le altre una specie di differenza: un individuo biologico cessa di essere semplicemente «maschio» o «femmina», «vecchio» o «giovane», per diventare «fratello» o «sorella», «madre», «cugino» e cosí via. Come ha sostenuto Lévi-Strauss, questa è la distinzione principale fra natura e cultura (cfr. § 4.6).

Le norme che regolano i rapporti tra coloro ai quali sono attribuiti tali nomi differiscono notevolmente da una cultura all'altra e da un'epoca all'altra. Ma il processo fondamentale si basa invariabilmente sulle stesse caratteristiche: la selezione e combinazione di specie particolari di componenti distinte a partire da una continuità di scelte possibili. Finché è legata ad un sistema di valori di sopravvivenza a lungo termine, non ha importanza il modo in cui avviene la selezione né il modo in cui le varie componenti vengono organizzate da una data cultura.

Sulla distinzione metodologica fra «differenza» – come dato di fondo di qualsiasi comunicazione – e «distinzione» (quella determinata unità isolata, creata o percepita), si basa l'ulteriore trattazione della codificazione continua e discontinua, secondo la classificazione in analogica, iconica e digitale (cfr. § 5.4). Sulle distinzioni si basano inoltre la punteggiatura e i suoi livelli nella comunicazione.

5.3. La punteggiatura nel contesto.

Nello scambio di messaggi fra mittenti e recettori – o nella ricezione di messaggi dall'ambiente naturale da parte di un determinato mittente-recettore –, una caratteristica essenziale è la punteggiatura, che potrà riferirsi a modelli di varietà, o a sequenze di eventi. Come nel linguaggio scritto varie specie di spazi e segni punteggiano le serie di lettere, e come pause, silenzi, intonazioni, accenti, ritmi e cosí via punteggiano il discorso orale, tutte le forme di comunicazione, compreso il codice genetico, richiedono una qualche specie di punteggiatura. Questa, in particolare, è essenziale ai processi di selezione e combinazione in tutte le forme di comunicazione digitale, quali che ne siano gli elementi discreti: punti e linee, suoni, lampi di luce, serie di numeri, lettere o parole e cosí via.

L'idea di punteggiatura è strettamente legata a quella di livelli di comunicazione. Per esempio, il sistema di punteggiatura impiegato in questo libro è una forma di controllo del modo in cui sono sistemate le lettere, le parole, i paragrafi. In altri termini, è una specie di controllo del traffico. Tuttavia, gli spazi, i punti, le linee e cosí via, che compaiono *nel* messaggio scritto, rappresentano anche una serie di norme *sul* modo in cui è articolato il messaggio. Come i semafori regolano il flusso del traffico a un livello diverso da quello del flusso di traffico, cosí il sistema di punteggiatura non è allo stesso livello di comunicazione (tipizzazione logica) dei messaggi che esso vincola, orienta o controlla (cfr. l'esempio della Nuova Caledonia nel § 1.4).

Il processo percettivo che consiste nel selezionare una differenza come un che di distinto da tutte le altre – nel mettere a fuoco la «figura» come un che di distinto dallo «sfondo» – è una forma di punteggiatura. Ci si serve della punteggiatura come di uno strumento per attribuire un significato a un modello di rapporti o di eventi. La psicologia gestaltica, molto tempo fa, ha dimostrato sperimentalmente che si percepiscono rapporti piuttosto che oggetti in quanto tali, e che tali rapporti vengono organizzati in modo da introdurre forme particolari di ordine nel mondo visibile. Il fatto che si crede di vedere gli «oggetti» in sé è il risultato dei modelli di norme sulla punteggiatura – in parte innate, in parte acquisite –, a vari livelli del processo di comunicazione e percezione: retina e nervo ottico, nervo ottico e cervello, cervello e «mente», «mente» e «cultura», cultura e ideologia, ideologia e organizzazione socioeconomica.

In altre parole, quale che sia il livello di cui si sta parlando, non si trova un rapporto lineare e graduale fra la percezione dell'informazione e la sua organizzazione come un certo tipo di conoscenza. In effetti, il rapporto è tale che la re-

tina e il cervello decidono in anticipo, e a un livello fondamentale, su alcuni aspetti di ciò che si sta per vedere. Di conseguenza, l'idea che in realtà vi sia un modellamento culturale della «struttura di conoscenza» condivisa dai membri di determinate società è comprovata dal fatto che vi sono norme di punteggiatura anche piú profonde, relative allo sviluppo ontogenico dell'organismo umano in rapporto ai suoi ambienti. La differenza significativa, naturalmente, è che la punteggiatura al livello dei processi nervosi (per esempio, lo sviluppo delle reti dendritiche nella corteccia cerebrale dopo la nascita), segue in genere percorsi universali piú o meno immutabili nell'ambito dei vari stadi dell'evoluzione; mentre invece i singoli schemi culturali di conoscenza e percezione non sono né universali né immutabili.

L'uomo, dunque, non si limita a ricevere passivamente delle «copie» della realtà: i processi nervosi, le esperienze personali, la classe, razza e sesso cui appartiene, nonché la sua accettazione inconscia dei modelli culturali, contribuiscono tutti ai processi di percezione, comprensione e significazione, formando una struttura di conoscenza analogico-digitale che corrisponde ad una serie di norme inconsce, ma di solito mutevoli, sul come organizzare la varietà in forme di ordine. Il modo in cui le strutture di conoscenza individuali e collettive sono suscettibili di manipolazione da parte dei valori ideologici ed economici, significa che spesso, in pratica, non è possibile vedere quel che c'è da vedere, a meno che qualche evento straordinario non sopraggiunga ad infrangere gli schemi di percezione abituali e a renderne possibile l'organizzazione secondo valori diversi.

L'esempio delle illusioni ottiche può essere utile, a questo proposito, in particolare perché si dice spesso che la visione e gli esempi visivi sono *culture free* (e sono utilizzati nei cosiddetti test d'«intelligenza» *culture free*). Un test di percezione visiva sottoposto a circa 1800 persone negli Usa, in Sudafrica, nelle Filippine e in vari paesi dell'Africa nera, ha utilizzato l'illusione ottica di Müller-Lyer. Si tratta di una figura formata da due linee verticali della stessa lunghezza, l'una conclusa da due V rivolte verso l'interno, e l'altra da due V rivolte verso l'esterno (cfr. fig. 2). Sono state riscontrate significative differenze nelle percentuali di persone, appartenenti a culture diverse, che hanno giudicato le due linee di lunghezza uguale o disuguale. Coloro che cadevano meno facilmente in errore erano proprio quelli che avevano scarsa o nessuna esperienza di ambienti «costruiti», nei quali il campo visuale è pieno di linee rette, angoli retti ed ottusi, ecc.

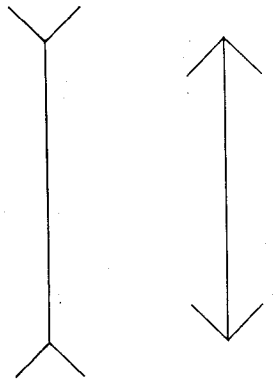


Figura 2.
L'illusione ottica di Müller-Lyer.

Un'interpretazione generalmente accettata di questa illusione ottica è che le persone provenienti da ambienti «costruiti» vedono la linea verticale conclusa dalle V rivolte verso l'interno, come se si trattasse dell'angolo di un edificio rettangolare visto dall'esterno, mentre l'altra linea, con le V rivolte verso l'esterno, viene percepita come l'angolo di una camera rettangolare vista dall'interno. In sostanza, si esprimono giudizi inconsapevoli sulla prossimità e sulla proiezione dello spazio tridimensionale su due dimensioni, cosicché le due linee sembrano disuguali. Numerosi esempi di differenze analoghe nella punteggiatura della realtà sono abbastanza familiari: per esempio, la classificazione dei segmenti del corpo da parte degli Aztechi, la divisione e classificazione dello spettro del colore e delle tonalità da parte di molti popoli.

L'importanza di questi e di altri studi comparativi sta nel fatto che essi rivelano la necessità di una base minima di similitudine fra punteggiature, prima che sia possibile scoprire o specificare fra loro differenze di qualsiasi specie. Per esempio, in un tipico test di illusione ottica, non c'è modo, in definitiva, di stabilire la differenza fra un'errata interpretazione dell'esperimento o dello sperimentatore da parte del soggetto (e viceversa), ed un modo totalmente diverso di percepire lo schema dato. In altre parole, non c'è modo di stabilire la differenza fra un errore base di comprensione ed una radicale differenza nella punteggiatura della percezione (Campbell).

Il problema della punteggiatura può essere affrontato anche da un altro punto di vista. Si prendano due mittenti-recettori A e B che si scambino la seguente serie di messaggi:

A *Dammi un po' d'acqua.*
B [Versa l'acqua].
A *Grazie.*

Naturalmente, l'avere isolato questa particolare triade di messaggi costituisce già una punteggiatura del circuito di comunicazione in atto fra A e B e fra essi e il loro ambiente. Nondimeno, la maggior parte degli esperimenti di psicologia umana ed animale si basa proprio su questa specie di pre-punteggiatura di una serie di interazioni sistemiche, nonché sull'apparente innocuità o neutralità dei messaggi prescelti.

Si supponga ora di essere interessati ai rapporti di potere, dominazione, dipendenza e responsabilità fra A e B. Secondo la teoria dello stimolo-risposta-rinforzo, A fornisce lo stimolo, B la risposta, A il rinforzo. Ma in realtà la pun-

teggiatura corrisponde ai requisiti della teoria, non alla realtà dell'interazione. Ogni messaggio è al tempo stesso stimolo, risposta e rinforzo, e i dati a disposizione non consentono alcuna decisione oggettiva circa la punteggiatura del circuito fra A e B.

Si potrebbe dire, comunque, che A è ovviamente dominante: A ha chiaramente avanzato una richiesta, B ha deciso di soddisfarla, e A ha confermato la dominazione ringraziando B (rinforzo). Comunque, basterà solo ridefinire il primo messaggio di A come una preghiera, per scoprire che chi domina è B. In quest'ordine d'idee, A ha chiesto un aiuto che B ha deciso di soddisfare, dopo di che A ha rafforzato la dominazione di B ringraziandolo della sua bontà nel dare l'acqua.

A prima vista sembrerebbe che qualsiasi definizione del rapporto fra A e B dipenda da una decisione arbitraria da parte dell'osservatore e dei partecipanti. In qualsiasi caso concreto, sia A sia B può essere dominante, o considerarsi tale. Il rapporto può essere reciproco o pseudo-reciproco, o definibile in molti altri modi. È comunque evidente che ciascun comunicante dipende dall'altro ad un livello di comunicazione piú elevato di quello che si esprime nel loro rapporto.

In ogni modo, qualsiasi affermazione circa il rapporto di dipendenza intercorrente fra A e B si può rivelare nient'altro che una diversa, e sbagliata, punteggiatura della situazione. Per esempio, potrebbe essere un modo d'introdurre la spesso citata «dipendenza» del padrone dallo schiavo, o la cosiddetta «complementarità» fra carnefice e vittima (cfr. §§ 2.2, 5.6, 6.2). Queste errate punteggiature non fanno altro che confondere la tipizzazione logica di un rapporto attraverso la sua *decontestualizzazione* e, specificamente, la mancata ricerca o individuazione in esso delle prove di un effettivo rapporto gerarchico [cfr. in proposito i classici esempi di decontestualizzazione della comunicazione in Laing 1970].

Del resto, l'esempio stesso è stato proposto già decontestualizzato, nel senso che isolava una particolare serie di messaggi dal contesto complessivo dei messaggi fra A e B ed il loro ambiente. Esso isolava anche gli aspetti manifesti e verbali della comunicazione da quelli non-verbali, strutturati, inconsci o non dichiarati. A parte la vicenda dei rapporti e della situazione, di cui non si sa nulla, sarebbe molto importante conoscere il tono di voce di A, l'espressione del suo viso, come era atteggiato il suo corpo, e cosí via. E sarebbe ancora piú importante conoscere il contesto fisico, scoprire cioè, per esempio, che A e B non erano in un laboratorio psicologico sperimentale, ma su un campo di battaglia.

Ancora piú importante sarebbe se si riuscisse a scoprire gli aspetti principali dello status relativo dei due personaggi, e in particolare la loro razza, sesso, casta e classe. Se, per esempio, A fosse una donna negra, di classe inferiore e disoccupata, B sarebbe *contestualmente* dominante quali che fossero le sue caratteristiche socioeconomiche.

In conclusione si può dire che nessuna comunicazione può essere adeguatamente definita o analizzata, o anche solo pienamente compresa, se si tiene conto soltanto del livello manifesto in cui essa si verifica. La punteggiatura è sia contesto sia funzione del contesto. Tuttavia questo non è quasi mai vero se ci si riferisce al modo in cui i comportamenti vengono nella maggior parte dei casi esplicitamente interpretati o ideologicamente definiti nella nostra società. Come la mediazione (cfr. §§ 5.5, 6.3), come la gerarchia e l'eterarchia, e come i livelli di responsabilità (cfr. § 6.4), la punteggiatura della comunicazione è ripetutamente neutralizzata, il piú delle volte, proprio da chi vi partecipa (cfr. §§ 2.5, 6.3). Comunque, il significato ultimo della punteggiatura nella comunicazione è certamente dimostrato dal fatto che un semplice errore di punteggiatura nei *codons* di tre lettere in un messaggio genetico – come nel caso in cui ATC/ATC/ATC diventa A/TCA/TCA/TC – può esser sufficiente a produrre una mutazione.

5.4. Comunicazione analogica e digitale.

La distinzione fra comunicazione analogica e digitale – fra codificazione continua e discontinua – nei sistemi aperti offre la possibilità di superare, in molteplici modi, quella fra comunicazione verbale e non-verbale nei sistemi sociali e umani, nonché opposizioni tradizionali quali quelle fra «ragione» ed «emozione», fra «pensiero» e «parola», fra «pensiero» e «immagine mentale». Anche se qui ci si soffermerà sulle applicazioni umane e socioeconomiche di questa distinzione gerarchica, essa è applicabile a qualsiasi sistema di comunicazione, incluso lo stesso campo economico.

I due termini si affermarono negli anni '50, per indicare le differenze fra calcolatori analogici e digitali. Un calcolatore analogico opera secondo le analogie fra vari processi e quantità reali, fisiche e continue (per esempio, lo spostamento angolare di assi rotanti, le variazioni di potenziale elettrico). Il calcolatore digitale implica invece l'uso di scale discontinue e di elementi discreti i quali non hanno alcun rapporto necessario o naturale con ciò che rappresentano. Tali elementi distinti possono essere selezionati e combinati in vari modi per costruire messaggi. Cosí, qualsiasi strumento di calcolo o di comunicazione che si basi sulle caratteristiche «tutto-o-niente», *on/off*, proprie dei transistor, dei relè elettrici o dei loro equivalenti (come un dente nell'ingranaggio di un cambio) rientra nella definizione di strumento digitale.

L'uso che il calcolatore analogico fa della continuità per rappresentare altri rapporti, significa che non vi sono soluzioni di continuità o elementi discreti nel sistema di codificazione, e che non vi è zero: a zero, la macchina è *off*. Tutte le quantità e tutti i rapporti presenti sono positivi, e non vi sono quantità negative. Dal canto suo, il calcolatore digitale dipende soltanto dalla selezione e combinazione – la collocazione e l'ordinamento sintattico – degli elementi discreti del suo sistema di codificazione (che non è necessariamente binario). Questi elementi possono pertanto includere lo zero, e il codice può rappresentare quantità negative.

Il calcolatore analogico registra accuratamente i *continua*, ma è impreciso nelle delimitazioni. La superiore precisione del calcolatore digitale nel calcolo aritmetico risulta dal fatto ch'esso può tracciare assai meglio i confini, dal momento che i suoi elementi sono tutti distintamente delimitati e separati l'uno

dall'altro da intervalli insuperabili. Il flusso di calcolo o di comunicazione nel calcolatore analogico può essere ripetutamente diviso senza che necessariamente ne consegua una perdita di significato o di utilità. Viceversa, gli elementi combinati, permutati o immagazzinati nel calcolatore digitale (per esempio, le cifre binarie o decimali) non possono essere divisi al di sotto del livello degli elementi discreti che costituiscono il suo codice, e naturalmente gli intervalli sintattici fra gli elementi – dai quali il sistema dipende – non possono essere divisi in alcun modo. Entrambi i tipi creano analogie di altri sistemi, ma il calcolatore analogico può essere definito un sistema di rappresentazione relativamente «concreto», mentre il calcolatore digitale è un sistema relativamente «astratto» e arbitrario, dal momento che impiega un linguaggio artificiale o equivalente per mediare fra la rappresentazione e la realtà rappresentata.

Si è fatto ricorso al modello dei due tipi di calcolatore per avvicinarsi subito, attraverso esempi familiari, alle fondamentali differenze esistenti fra i processi che intervengono nella comunicazione analogica, in quella digitale e in quella iconica, che partecipa di entrambe le precedenti forme. Tuttavia gli esempi possono talvolta portare a confusione, specialmente fra i teorici dei calcolatori, circa il significato della distinzione. È noto che un calcolatore digitale può essere programmato in vista della simulazione di quasi ogni specie di processo (per esempio, i primi sistemi radar di tipo analogico vengono ora sostituiti con radar digitali piú funzionali e flessibili). Ma ciò che si dimentica molto spesso circa il processo di rappresentazione digitale è il fatto fondamentale che, in quanto rete, esso è soggetto al teorema del reticolo nervoso elaborato nel 1943 da McCulloch e Pitts: tale teorema dichiara che un reticolo nervoso formale e finito può, in teoria, rappresentare o modellare qualsiasi specie di processo o comportamento, purché il suo funzionamento sia descritto in maniera logica, essenziale, non ambigua ed esauriente, da un numero finito di parole.

Si giunge qui alla questione dell'uso transdisciplinare dei termini 'analogico' e 'digitale' per parlare di continuità e discontinuità, e di codificazione continua e discontinua. Nessun continuum può essere descritto esaurientemente, e certamente non con un numero finito di parole (assumendo, cioè, che non vi è in realtà *alcuna parola* disponibile, in qualsiasi linguaggio, per la descrizione richiesta). Neanche il concetto di «analogia» – e ancor meno ciò ch'esso può rappresentare – è riconducibile ad una descrizione finita. Come si è espresso da Neumann, nel noto saggio *The General and Logical Theory of Automata* [1948], la complessità del campo dell'analogia, in particolare per quanto riguarda la percezione, è tale che è del tutto probabile che un oggetto reale costituisca effettivamente la piú semplice descrizione di se stesso. In questi termini, pertanto, il problema è semplicissimo. Come la teoria statistica dell'informazione di Shannon e Weaver, e come l'analisi delle onde di Fourier, un calcolatore digitale può realizzare un'approssimazione o una simulazione operativamente utile di un continuum analogico (e con un rapporto molto migliore rispetto a una macchina di tipo analogico). Tuttavia, esso non è affatto in grado di *rappresentare* effettivamente tale continuum.

A differenza del calcolatore digitale, il calcolatore analogico non può essere

utilizzato per rappresentare le ordinarie affermazioni logiche implicanti «o/o» ovvero «no». Nel linguaggio o nei linguaggi simulati, la negazione richiede una forma di sintassi che consente ai messaggi di comunicare su se stessi nonché su altri messaggi («Questa frase è in inglese, non in francese»), e il calcolatore analogico non possiede i livelli di comunicazione che rendono possibile la negazione. In pratica, i calcolatori analogici sono generalmente posti in uso mediante l'applicazione di una scala digitale alle loro funzioni continue, come, per esempio, nella divisione del tempo applicata al quadrante di un orologio.

Queste distinzioni quanto alla forma dei due tipi di sistemi di codificazione possono essere utilmente applicate alla comunicazione fra esseri umani, ai sistemi nervosi e umorali del corpo, alla logica e all'apprendimento, alla psicologia e ai processi socioeconomici.

Nella comunicazione umana, in condizioni normali, tutti i gesti non convenzionalizzati, la positura, l'espressione del volto, l'inflessione, la sequenza, il ritmo, l'intonazione della voce, il tatto, la pressione, l'odore, il movimento del corpo e il modo in cui esso è adornato e tutti gli altri schemi del genere, implicano una comunicazione analogica (ed iconica) (cfr. § 5.5). In questi casi il messaggio ha una connessione naturale o necessaria con ciò che esso rappresenta (o che si ritiene rappresenti). Tali messaggi sono necessariamente ricchi di ambiguità e di significato. Inoltre, fatta eccezione per i linguaggi di gesti (che impiegano una codificazione iconica), anche quando la comunicazione attraverso il corpo sia convenzionalizzata – secondo una tendenza che investe in effetti molti aspetti di essa nelle varie culture dell'umanità – la sua ambiguità semantico-pragmatica e le sue possibilità di penetrazione restano assai maggiori di quanto non accada nel linguaggio.

L'analogia è, letteralmente, il campo dell'ineffabile. La multivalenza della comunicazione corporea (cinesica) basta da sola a sottrarla a qualsiasi traduzione e analisi verbale. Ray Birdwhistell [1972] (cui si deve il geniale aforisma che «in un sistema di comunicazioni non accade mai nulla») stima approssimativamente che i soli muscoli del volto possono produrre almeno 20 000 diverse espressioni facciali, una sessantina delle quali, se vi si includono i movimenti del capo, vengono convenzionalizzate nell'ambito delle varie culture. Il corpo è in grado di fare parecchie migliaia di spostamenti al secondo. Uno strumento di registrazione capace di elaborare fino a 10 000 bit al secondo – dove i bit rappresentano la «notazione dei cambiamenti minimi riconoscibili nel flusso del suono, della luce e degli odori» – potrebbe forse essere adatto a trattenere gran parte dell'informazione scambiata fra due persone in conversazione tra loro, ma, naturalmente, sarebbe impossibile che ne analizzasse compiutamente il risultato. In ogni caso, s'ignora quanta parte di questa informazione multidimensionale sarebbe possibile riconoscere a livello consapevole anche se si possedessero gli strumenti analitici per esaminarla.

Birdwhistell si rifà al linguista Edward Sapir, secondo il quale ai gesti si risponde con estrema prontezza e, si potrebbe quasi dire, in conformità con un codice elaborato e segreto che nessuno ha scritto, che nessuno «conosce» ma che tutti comprendono. Birdwhistell considera un grande successo l'aver ridotto il

tempo di registrazione e analisi cinesica, relativo ai parlanti di lingua inglese, da circa cento ore per secondo a circa un'ora per secondo. Un altro punto che scaturisce dalla natura delle codificazioni continue è che l'informazione analogica viene ricevuta sia come un flusso continuo, sia come una serie di distinzioni-soglia digitalizzate da utilizzarsi come richiesto, a seconda delle esigenze del ricevente e della capacità di questo di discriminare fra differenze piú o meno sottili nel flusso. Per esempio, si potrebbe dubitare del fatto che i muscoli facciali diano luogo a sole 20 000 espressioni: in ogni caso, fra di esse non vi è soluzione di continuità.

Comunque, 'digitale' e 'analogico' non sono sinonimi di 'verbale' e 'non-verbale'. Il linguaggio è insieme analogico e digitale nella forma e può essere prevalentemente analogico o digitale nella funzione. A livello formale, le distinzioni apprese del flusso linguistico consentono una digitalizzazione acustica della continuità dello spettro sonoro che consente di riconoscere che le varie combinazioni di suoni sono effettivamente distinte l'una dall'altra (cfr. le osservazioni sulle cosiddette opposizioni binarie nel § 2.3). Altri aspetti analoghi del linguaggio tengono conto dei «segnali di confine» (*Grenzsignal*, nella terminologia di Trubeckoj, il quale tuttavia era incorso nell'errore di fondo che «differenza presuppone opposizione» laddove, naturalmente, si tratta proprio del contrario). I «segnali di confine» permettono, per esempio, di distinguere, in inglese, *nitrate* da *night-rate*. A livello di significato, concettualizzazione e denominazione delle operazioni nella parola e nel linguaggio sono essenzialmente digitali, anche se, naturalmente, possono essere impiegate in modi analoghi, come nel loro uso evocativo in poesia. L'aspetto concettuale del linguaggio utilizza limiti sintattici (ordinativi) e di confine ai fini della precisione semantica. Questo aspetto del campo semantico viene chiamato *significazione* (*signification*). Qualsiasi altro aspetto di un messaggio orale, comunque, potrebbe essere, o potrebbe essere considerato, prevalentemente analogico, compreso l'intero contesto «paralinguistico» nel quale s'inserisce il messaggio. In generale questi altri aspetti appartengono al campo del *significato* o *senso* (*meaning*).

Di tipo analogico è anche il «processo primario» inconscio cosí come viene descritto da Freud, mentre invece il «processo secondario», conscio o preconscio (che comprende la memoria comune) è sia analogico sia digitale. Il modo di comunicazione del processo primario è, naturalmente, di un tipo logico superiore (e pertanto di un ordine inferiore di complessità) rispetto al processo secondario nel suo complesso, ma nessuno dei due può fare a meno dell'altro. La barriera, o il confine, fra ciò che normalmente affiora alla coscienza e ciò che viene represso è, in effetti, il luogo in cui avvengono le traslazioni analogico-digitali fra i due processi.

Mentre ogni organismo o rete nervosa può comunicare o no in modo digitale, è impossibile non comunicare in modo analogico. Ma ciò che, di conseguenza, l'aspetto analogico della comunicazione guadagna sul piano semantico – in definitiva, il campo della vita, del valore e del senso – lo perde sul piano sintattico (precisione), e viceversa ciò che l'aspetto digitale guadagna sul piano sintattico (significazione), lo perde su quello semantico. E, dal momento che in termini

analogici manca la sintassi necessaria a dire «no», attraverso di essi si può rifiutare o respingere qualcosa, ma non negare o non riconoscere.

Considerando ancora le differenze di forma fra i due modi di comunicazione, si può dire che l'analogia è il campo della differenza: differenze di grandezza, frequenza, modello, distribuzione, organizzazione, ecc. Il campo digitale è, invece, quello della distinzione: distinzioni come quelle che possono essere codificate in opposizioni, identità, contraddizioni, paradossi, ecc. Le distinzioni digitali richiedono o producono elementi fra i quali vi sono intervalli, come i fonemi nel linguaggio, le lettere nella scrittura alfabetica, i numeri interi in aritmetica, le merci nei sistemi di scambio monetari, i termini di parentela nei sistemi di parentela, ecc. I sistemi digitali, a differenza di quelli analogici, sono cosí riconducibili a classi e classificazioni, a comunicazione circa se stessi e ad una tipizzazione logica.

Il campo analogico è in tal modo il campo della differenziazione in quanto tale, dove ogni differenza è piú o meno, sia questo che quello. Per esempio, nel noto contrasto che divideva Eraclito e Parmenide, il primo metteva in risalto la continuità della realtà nel suo divenire, mentre il secondo sottolineava le caratteristiche «o/o» dell'identità (opposizione) e della discontinuità nel pensiero. Dalla concezione di Parmenide si arriva ai famosi paradossi di Zenone sul movimento (Achille e la tartaruga; l'impossibilità, per una freccia in movimento, di attraversare in un tempo finito gl'infiniti «istanti» di qualsiasi porzione di spazio; in altre parole, l'impossibilità logica del movimento), che naturalmente si basano sul paradosso dell'introdurre confini e intervalli di carattere digitale in un continuum analogico.

I matematici greci, in particolare quelli della scuola pitagorica, consideravano entità reali (e non rapporti) i numeri interi e, nonostante la dottrina stoica del πνεῦμα (simile a quella cinese del «respiro», o *ch'i*), l'idea di un numero continuo, come $\sqrt{2}$, rimaneva loro fondamentalmente estranea. Non è senza motivo che, nella tradizione occidentale, tali numeri continui sono chiamati «numeri irrazionali».

Nel separare e nell'opporre fra loro l'Uno di Parmenide e la molteplicità di Eraclito – che è in realtà una separazione dell'analogico dal digitale in una opposizione bilaterale «o/o», sia nella realtà sia nella comunicazione nella o intorno alla realtà (dal momento che anche la logica e la matematica sono sistemi di comunicazione) – la tradizione filosofica cercava di scegliere un lato o l'altro di un problema che di fatto non ha alternative. Ogni comunicazione presenta contemporaneamente aspetti analogici e digitali, ma questi non sono in opposizione fra loro, come non lo è il rapporto bilaterale che è invece gerarchico e inclusivo. Poiché la continuità è di un tipo logico superiore alla discontinuità, il digitale costituisce semmai una specie di «sottrazione» da quello analogico. Come si è già osservato, tuttavia, nel sistema socioeconomico la tipizzazione logica del rapporto analogico-digitale è in genere rovesciata, di modo che il digitale appare di un tipo logico superiore rispetto a quello analogico. A tale rovesciamento apparente corrisponde quello reale del rapporto tra valore d'uso e valore di scambio nell'economia capitalistica, dove il primo è essenzialmente pluridimen-

sionale e continuo (prevalentemente analogico), mentre il secondo, sottoposto alla mercificazione, implica entità distintamente codificate in modo discreto (cfr. §§ 5.5, 6.1). Allorché il rapporto analogico-digitale è trattato come un'opposizione «o/o», come anche si verifica, allora esso trova una correlazione nel rapporto abitualmente percepito fra logica dialettica e logica analitica (cfr. § 5.6).

Con ciò non si vuol dire che 'analogico' e 'digitale' siano sinonimi di 'dialettico' e 'analitico', in quanto la logica dialettica è insieme analogica e digitale. Poiché l'analogico è il campo della differenza, esso è anche quello della similitudine e della rassomiglianza. L'identità è un'operazione impossibile nell'analogia dato che in tutti i rapporti d'identità si richiede una digitalizzazione. L'identità, con il suo correlativo che è l'opposizione, è la prima caratteristica concettuale della comunicazione digitale. Basata sulla negazione sintattica, l'identità offre le caratteristiche «o/o» della logica analitica (nonché, allo stesso livello, le caratteristiche «sia/sia» che fanno parte anch'esse della logica analitica).

La maggior parte delle conoscenze, dell'apprendimento e della comprensione vengono comunicate analogicamente, vale a dire attraverso l'imitazione e l'esempio, e la digitalizzazione serve da strumento decisionale. L'esperienza che ne risulta può essere successivamente tradotta in forme digitali. In generale è vero che qualsiasi forma digitale può essere impiegata con una funzione analogica, cosí come qualsiasi segno iconico – cioè una rappresentazione analogica inquadrata in qualche forma di digitalizzazione – può essere impiegato digitalmente. In tal modo, la distinzione fra i due aspetti principali della comunicazione dipende, in molti casi, dal modo in cui ogni particolare rapporto o sistema è stato punteggiato.

In termini di funzione, l'aspetto digitale della parola e del linguaggio (nonché dei loro correlati nella comunicazione digitale del sistema nervoso centrale) è quello di uno strumento nella trasmissione e riproduzione di modelli e strutture. L'aspetto digitale del linguaggio è denotativo; esso può descrivere qualsiasi rapporto (anche se in maniera inadeguata), compreso se stesso, il che si verifica nella dialettica concettuale di oggetti, fatti, eventi e simili. Esso può metacomunicare su se stesso e il suo contesto analogico. Invece, l'aspetto analogico non può metacomunicare su se stesso, anche se può farlo, se necessario, sui messaggi digitali. Di conseguenza, se si osserva che il linguaggio digitale funziona come un mezzo per descrivere in primo luogo le «entità» e certi aspetti dei loro rapporti, nonché come necessario strumento di decisione, si potrà dire che la funzione primaria della comunicazione analogica è di comunicare rapporti in quanto tali.

Nella comunicazione umana vi sono spesso seri problemi di traslazione fra i due campi, sia in termini di forma sia in termini di funzione. La traslazione dal campo analogico a quello digitale (per esempio, dal «sogno» analogico-iconico alla «parola») implica sempre un guadagno di significazione (ed organizzazione) ma una perdita di senso (multivalenza, il campo semantico-pragmatico del valore in quanto tale). Viceversa, la traslazione dal digitale all'analogico è solo parzialmente possibile (come nei sintomi psicosomatici, dove il corpo «ricostruisce» un messaggio dall'ambiente), ed implica di solito una perdita di significato ma anche – date le possibilità di connessioni multiple con altri aspetti dell'analogico – un potenziale guadagno di senso. Tali traslazioni possono produrre paradossi e contraddizioni. In verità, come si è suggerito nell'esempio di Eraclito e Parmenide, le traslazioni analogico-digitali costituiscono le basi del paradosso in matematica, metamatematica e logica.

I complessi rapporti fra questi due principali modi di comunicazione, nonché la loro utilizzazione e intervento nei contesti socioeconomici di oppressione, saranno presi in esame in seguito (cfr. § 6.6). In termini di comunicazione fra organismi, come gli animali, purché si ricordi che la distinzione analogico-digitale riguarda gerarchie di rapporti tra forma e funzione – e non entità –, si può dire che la comunicazione animale è in primo luogo analogica nella funzione (in quanto si riferisce ai rapporti dell'insieme) ed analogico-iconica nella forma, se paragonata al linguaggio. Le balene e i delfini possono essere delle eccezioni, ma non si conosce alcun sistema di comunicazione animale evolutosi naturalmente che si avvicini a rapporti quali la denominazione o la concettualizzazione esistente nel linguaggio. Questa concezione della funzione dell'analogia come comunicazione di rapporti è simile a quella di Malinowski della «comunione fàtica», vale a dire un tipo di linguaggio nel quale i legami di unione sono creati da un mero scambio.

Una caratteristica particolarmente significativa che scaturisce dallo studio della comunicazione in sistemi aperti è che forme di comunicazione digitale appaiono sempre necessarie ogniqualvolta occorre oltrepassare dei *confini*. Comunque – non diversamente, sotto certi aspetti, da come la fisica moderna adatta le sue metafore esplicative al sistema esaminato in modi contraddittori (per esempio, «complementarità» onda-particella nella teoria della luce e nell'atomo; causalità forte e debole nella fisica subatomica) – tale assunto implica un paradosso. La digitalizzazione non è solo il mezzo per oltrepassare il confine fra un sistema e l'altro, o fra sistema e ambiente, ma è anche il prerequisito logico del confine stesso. Il confine stabilito in un qualsiasi particolare momento da un organismo digitalizza alcuni aspetti del continuum analogico fra organismo ed ambiente, rendendo cosí l'organismo equivalente alla figura e l'ambiente allo sfondo. Si parla dell'organismo come di un sistema aperto – un sistema aperto a un ambiente – ma, ovviamente, esso dev'essere in qualche modo, paradossalmente, «escluso» dall'ambiente stesso affinché vi sia un ambiente nei confronti del quale essere aperto. Un organismo è coinvolto in un continuo interscambio di materia-energia e d'informazione con l'ambiente e i suoi vari livelli, anche se deve restare in qualche modo un sottosistema *distinto*: le sue registrazioni e la sua memoria comprendono una mappa delle varie distinzioni fra se stesso ed il suo ambiente. Il paradosso, comunque, risulta in qualche modo attenuato se si tiene presente che tale distinzione implica vari livelli di ordine e, in particolare, la metastabilità che un sistema aperto ha in rapporto ai propri ambienti (cfr. § 3.2).

Ad un livello di comunicazione piú complesso, Roy Rappaport [1968] ha dimostrato che gli Zembaga della Nuova Guinea utilizzano uno strumento digitale per regolare i rapporti analogici dell'ecosistema biosociale in cui vivono.

Gli Zembaga sono un piccolo gruppo che pratica una primitiva orticoltura e l'allevamento dei maiali. Ai lunghi periodi in cui vige il divieto di cibarsi dei maiali domestici si alternano grandi festini nel corso dei quali questi animali vengono mangiati. Si tratta di un ecosistema sociale molto maturo, che ha stretti rapporti con altri gruppi e la cui organizzazione fa perno sulla stabilità e la sopravvivenza dell'insieme. Il confine fra «non ci sono abbastanza maiali» (per propiziarsi gli antenati) e «ci sono troppi maiali» (perché possano essere sopportati dall'ecosistema locale) è indicato dall'atto di piantare ovvero di estirpare un arbusto simbolico. Lo status «o/o» di quest'ultimo indica «a tutti gli interessati» che il rapporto fra sistema (gli Zembaga) e ambiente (la natura, i maiali, gli altri gruppi locali) sta per cambiare, per esempio dal non mangiare al mangiare i maiali. Il sistema è complesso, essendo collegato alla guerra e alla pace, al rituale e all'organizzazione della produzione economica, al controllo delle nascite e alle risorse ambientali, nonché alla quantità di proteine (specialmente sotto forma di maiali) disponibile nel sistema.

In modo abbastanza significativo, anche la guerra è una definizione rituale di rapporti, mai collegata con rapporti di proprietà e di conquista. Quando hanno termine le ostilità fra un gruppo e l'altro, la tradizione insiste sul fatto che non vi sono abbastanza maiali da sacrificare per propiziarsi adeguatamente gli antenati in vista dei futuri successi bellici. Viene cosí creato un «debito simbolico» verso gli antenati e, per assolverlo, la popolazione concentra i suoi sforzi sull'allevamento dei maiali. Dopo un lungo periodo di tregua durante il quale i maiali vengono lasciati moltiplicarsi, il loro numero finisce col diventare eccessivo in rapporto alle risorse dell'ecosistema locale. Quando poi le lamentele per i danni causati dai maiali agli orti raggiungono un certo grado di intensità (quando cioè vi sono «troppi» anziché «pochi» maiali), si decide, consensualmente, che è arrivato il momento di pagare il debito contratto con gli antenati. L'arbusto viene sradicato e i confini del territorio degli Zembaga accuratamente delimitati. Hanno inizio cosí i preparativi rituali per la guerra, e i maiali adulti vengono sgozzati nel corso di un festival che dura un anno, con danze e matrimoni.

Insomma, cosí come le caratteristiche *on/off* di un termostato arrestano la retroazione positiva di una temperatura in continuo aumento o diminuzione, mediante l'introduzione di una retroazione negativa, la presenza o l'assenza dell'arbusto simbolico indica digitalmente che è stato raggiunto un determinato livello di differenza analogica («troppo» o «troppo poco»). Il risultato è il controllo omeostatico dell'energia disponibile nel sistema per mantenere un'entropia neutra e cosí preservare il *rapporto* fra gli Zembaga ed il loro ambiente naturale e sociale. L'arbusto, in questo caso, non indica un confine spaziale o fisico, ma piuttosto un confine fra livelli di energia accettabili o non accettabili nel sistema.

Come nel caso della distinzione figura-sfondo, questo confine è di un tipo logico diverso dagli stati (o sistemi) che esso separa, in quanto non appartiene né all'uno né all'altro. La differenza significativa fra il termostato elettromeccanico e l'arbusto simbolico è che, nel primo, energia ed informazione utilizzano

il medesimo semplice canale (termocoppia piú interruttore), mentre nel sistema zembaga i maiali in quanto energia (animali da mangiare) si differenziano dai maiali in quanto strumento d'informazione (animali nei quali s'incarnano «spiriti») e i relativi canali sono multipli o complessi. In tale sistema la digitalizzazione è pertanto uno strumento utilizzato per mantenere nel complesso un rapporto analogico, e cioè la sopravvivenza dell'ecosistema sociale e naturale nel suo insieme.

Per concludere: con la sua proprietà di trasformare le differenze in distinzioni – e quindi in opposizioni e contraddizioni –, la comunicazione digitale è uno strumento di relazione. Esso svolge un'essenziale funzione ordinatrice all'interno del contesto analogico di ogni comunicazione. Si associa questa funzione alla sintassi e al significato nel linguaggio e all'identità e contraddizione nella logica e nella matematica. Viceversa, il campo analogico, anche se sintatticamente debole, ha una ricchezza semantica che va oltre qualsiasi possibilità di una completa traslazione nel modo digitale. Si può dire quindi che la definizione o la significazione di una parola è essenzialmente digitale, mentre invece il senso, o l'uso di una parola o valore, è essenzialmente analogico. I valori di scambio sociali o economici sono necessariamente digitali, mediati da un qualche equivalente generale dello scambio qualitativo o quantitativo (per esempio, la moneta nello scambio di merci). Non cosí i valori d'uso, che sono essenzialmente analogici e mediati non da un equivalente generale facilmente quantificabile, ma piuttosto da una qualità indefinibile che si può chiamare sopravvivenza a lungo termine dell'intero sistema nel quale si manifestano (cfr. anche § 6.1).

L'importanza della distinzione analogico-digitale può essere sottolineata anche in un altro modo: cosí come nel linguaggio è impossibile che lo *shifter* che segnala il soggetto di un'espressione (per esempio «Io» in *Io faccio una passeggiata*) riesca mai a rappresentare adeguatamente il soggetto che sta parlando o di cui si sta parlando (Benveniste), è impossibile che il soggetto di una comunicazione digitale riesca mai a rappresentare adeguatamente il soggetto di una comunicazione analogica. L'«io» della frase non può essere, sul piano logico o esistenziale, identico con o identico all'«io» che parla, in quanto lo *shifter* si limita a significare ciò che il soggetto vuol dire.

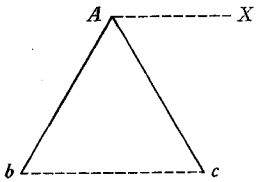
5.5. Codici, messaggi e mediazione.

La prospettiva comunicazionista richiede una definizione della mediazione. La comune descrizione della comunicazione (ovvero, dei sistemi di comunicazione) come costituita da «messaggi intercorrenti fra due o piú mittenti-recettori» è non solo fuorviante ma anche scientificamente inadeguata. In qualsiasi sistema nessun messaggio può essere costruito, trasmesso o ricevuto senza la mediazione di un costituente essenziale che Charles S. Peirce chiamerebbe una «terzità», per esempio un codice (cfr. fig. 3). Il codice può essere definito come una serie di vincoli posti alla relativa libertà semiotica di una serie di sottosistemi volti ai propri obiettivi all'interno di un sistema piú ampio. Il codice

vincola i tipi di selezioni e combinazioni che costituiscono i messaggi (e quindi i tipi di comportamento) possibili all'interno del sistema. In questo senso i vincoli sono negativi, come si è già sottolineato. Essi non rappresentano un controllo positivo di ciò che un organismo, una persona o una popolazione dovrebbe fare, ma definiscono, piuttosto, i limiti che prescrivono quanto – in un dato sistema – si può *non* fare. Per esempio, in inglese, la struttura profonda del codice della possibile organizzazione dei suoni dà la libertà semiotica di costruire delle non-parole del tutto nuove ma perfettamente pronunziabili come *glooper* e *kleenex*. Ma non consente l'introduzione di una parola come *nga*, espressione del linguaggio twi degli Ashanti, che ha una diversa struttura fonemica profonda, un diverso codice di vincoli.

Un codice può essere linguistico: per esempio, il codice che consente selezioni e combinazioni semantiche in un determinato linguaggio, come i connessi sottocodici che vincolano le sue varianti discorsive, comprese le mescolanze schizofreniche di parole e le costruzioni afasiche. Un codice può essere anche il prodotto di convenzioni e accordi, come i codici delle autostrade, i codici delle buone maniere; o il prodotto di una struttura sistemica e della socializzazione, come i codici ideologici. Come si è sottolineato, ogni codice viene *compreso* da coloro che vi partecipano, ma non è in alcun modo necessariamente conscio, o consapevolmente *riconosciuto*, come ad esempio il codice di comunicazione degli atteggiamenti corporei non convenzionalizzati, condiviso da tutte le società. I codici sociali sono, naturalmente, un prodotto della storia e della cultura, associati alla struttura profonda dei tipi specifici dell'organizzazione socioeconomica: per esempio, i vincoli di tipo nuovo che regolano la produzione e il consumo dei beni (segni dotati di valore d'uso e valore di scambio) nelle società occidentali.

La funzione mediatrice di un codice deriva dal fatto che esso è necessariamente di un *tipo logico* superiore rispetto ai messaggi che permette di elaborare ai singoli individui tendenti ai propri obiettivi all'interno del sistema. Si è già utilizzata l'analogia linguistica di «struttura profonda» per indicare questa differenza. I messaggi all'interno di un sistema dato fanno parte della sua «struttura superficiale». Un numero infinito di messaggi della struttura superficiale può essere derivato da qualsiasi serie relativamente complessa di codici della struttura profonda, ma la maggior parte dei codici, e certamente tutti i codici digi-



A Centro del codice (mediazione)
b, c Emittenti-riceventi tendenti ai propri obiettivi e mediati dal codice
b-c Centri dei messaggi (canali dei messaggi)
A-b, A-c Canali di codificazione
X Rapporto con un ambiente

Figura 3.
Definizione minima di un sistema di comunicazione.

tali, sono chiaramente finiti. Dal momento che ogni infinità deve derivare da un gruppo finito, è logicamente necessario che il «ceppo originario» (Bourbaki) sia di un livello o tipo logico diverso da quello dei suoi prodotti. Tali prodotti, tuttavia, «appartengono» ancora al gruppo, fino al momento in cui non vi è una trasgressione gödeliana dei confini definiti dalla proprietà di autochiusura del gruppo.

La comunicazione analogica e quella digitale (che entrambe, è bene ripetere, coesistono in tutti i sistemi biologici) sono complementate dalla codificazione iconica risultante dalla punteggiatura o dallo schema d'inquadramento di un modo da parte dell'altro. La forma piú comune di segno iconico nei sistemi umani è un'immagine, o diagramma. Un'immagine contiene una quantità infinita d'informazione potenziale; tuttavia essa è digitalizzata o limitata dalla sua delimitazione (in primo luogo nello spazio, come nell'arte convenzionale o nella fotografia, ovvero in termini spazio-temporali, come nel cinema dove si trova una molteplicità d'inquadrature in parecchie dimensioni). Questa particolare infinità è di un livello diverso da quello dell'infinita informazione propria del campo analogico dal quale dipende.

Di conseguenza un codice può essere definito (minimalmente) come una serie di norme che regolano la possibile costruzione di messaggi in un dato sistema. Un codice media i rapporti fra i mittenti-recettori che lo utilizzano per raggiungere i propri obiettivi. Cosí, un codice o una serie di codici è il principio creativo che in primo luogo rende possibili i messaggi e i rapporti; ma al tempo stesso i vincoli incorporati in un codice rendono impossibile una varietà ancora piú grande di messaggi e rapporti qualitativamente diversi, nel sistema cosí com'è.

Tali messaggi resteranno impossibili – e anche inimmaginabili per i mittenti-recettori mediati da un determinato codice – a meno che qualche particolare combinazione di processi ed eventi dia luogo ad un riordinamento o ristrutturazione del codice stesso. In tale eventualità, l'esistente o nuova varietà nell'ambiente che circonda i mittenti-recettori può, di conseguenza, passare dallo stato d'interferenza a quello d'informazione, ed essere incorporata nei sistemi di codificazione di un sistema qualitativamente diverso. Pertanto, nei sistemi cibernetici adattativi, interferenze prodotte all'interno o all'esterno non portano necessariamente alla catastrofe. Se un sistema può ristrutturare adeguatamente i propri codici in modo da generare un nuovo ordine dal disordine, esso subirà un'evoluzione o una rivoluzione (cfr. § 5.1).

5.6. Dialettica ed analitica.

L'epistemologia implicita ed esplicita nella prospettiva comunicazionale e sistemica è l'unico approccio che sia in grado di trattare adeguatamente la problematica dei livelli semiotici: livelli di logica, di comunicazione, di codificazione, di complessità, di organizzazione, di struttura, ecc. Tale problematica sfugge alla causalità simmetrica o reversibile implicita nell'epistemologia analitica, grazie al concetto di sottosistemi teleonomici nel contesto di livelli di vincoli. Su-

perando i fondamenti in termini di sistemi chiusi della logica ordinaria mediante un'illuminazione «paralogica», essa offre nuovi modi di affrontare i problemi del contesto, della chiusura e della punteggiatura nei sistemi aperti.

Potrebbe sembrare, tuttavia, che ci si trovi ora di fronte ad un dilemma insolubile. Da una parte, si direbbe che vi sia la tradizionale logica analitica basata sull'«o/o», sull'assioma dell'identità (non-contraddizione): una logica che si sa per esperienza operante all'interno di qualunque sistema venga isolato nello spazio e nel tempo. Dall'altra sembra che si abbia a che fare con la logica del «sia/sia»: una logica di livelli, differenze e paradossi che contraddice e nega la prima. Ma un tale dilemma è soltanto apparente. Soltanto da una prospettiva analitica – che tende inesorabilmente a neutralizzare i livelli di relazione creando immaginarie opposizioni ed identità fra proposizioni, stati e sistemi che in realtà differiscono nella loro tipizzazione logica –, soltanto *dall'interno* di questa prospettiva a sistema chiuso si può assumere una opposizione fra le due logiche.

Si sarà notato che ci si trova qui di fronte allo stesso problema esaminato sia a proposito del rapporto fra «determinismo» e «libero arbitrio» (cfr. § 5.1), sia nell'analisi della comunicazione analogica e digitale (cfr. § 5.4). Il problema era anche implicito nella critica di Lévi-Strauss (cfr. § 2.3), e consiste semplicemente nel fatto che il concetto e la realtà delle gerarchie di tipizzazione logica (cfr. § 4.2) sono talmente estranei all'epistemologia analitica, che – ogniqualvolta sia posta di fronte a un contrasto o distinzione fra due termini – essa tende automaticamente a porli fra loro in una opposizione del tipo «o/o» su di un unico livello di realtà logica ed esistenziale. Ciò non significa che la logica analitica sia incapace di stabilire un collegamento del tipo «sia/sia», ma che, quando essa opera tale collegamento, lo fa sempre nel medesimo modo unidimensionale. Per esempio, essa può operare il collegamento nello stesso modo peculiare in cui l'ideologia dominante, dopo avere espresso un rapporto dualistico in termini di opposizione simmetrica «o/o» («uomo/donna», «capitale/lavoro»), lo riformula in termini di complementarità «sia/sia». Con tale riformulazione si cerca di affermare che nessuna delle due «parti» può fare a meno dell'altra, senza però considerare la complementarità come un rapporto di dominanza e dipendenza: che è invece precisamente ciò che si verifica nelle due «opposizioni» citate prima (nessuna delle quali implica propriamente delle «parti»). In altre parole la logica analitica, che scelga la simmetria «o/o», o la complementarità «sia/sia», cerca di solito di neutralizzare qualsiasi rapporto gerarchico. Essa assume due termini o realtà – che sono di un diverso tipo logico sia nella logica sia nella realtà – per opporli l'uno all'altro, o per collegarli l'uno all'altro, come se fossero esattamente del medesimo tipo logico.

Ciò significa che, nella logica analitica, tanto l'«o/o» quanto il «sia/sia» vengono considerati come rapporti del medesimo tipo logico, mentre non lo sono sul piano dialettico. Il problema, comunque, è piú profondo e, in realtà, non può essere pienamente chiarito senza fare riferimento al contesto socioeconomico e, in particolare, alla tipizzazione logica della competizione e della cooperazione nei diversi sistemi economici (cfr. § 7.5). A questo punto va detto semplicemente che, nella logica analitica come nella società occidentale, la proposizione «o/o» è in realtà di un tipo logico superiore alla proposizione «sia/sia». La disgiunzione prevale sulla congiunzione, allo stesso modo in cui il digitale predomina sull'analogico e l'entità predomina sul rapporto. Nella logica analitica, di conseguenza, «sia/sia» è un sottoinsieme di «o/o».

Ma la «piattezza» logica della logica ordinaria è tale ch'essa non riconosce come gerarchico questo rapporto che essa stessa utilizza gerarchicamente. Oggi come ieri «gerarchia» è l'inconscio della logica analitica. In effetti, le differenze fra la punteggiatura della realtà per mezzo della logica analitica e la sua punteggiatura per mezzo della logica dialettica sono tanto grandi *da non poter essere rilevate* dall'epistemologia analitica (cfr. la discussione delle illusioni ottiche nel § 5.3). Ne consegue che l'analitica considera la dialettica come se si trattasse di un'altra logica, fino a porla in opposizione bilaterale con se stessa. (In realtà, la maggior parte di coloro che si occupano di logica ritengono la logica dialettica un mito, o una strana fantasia concepita da Hegel; il che, per Hegel, è certamente per molti aspetti vero).

Nonostante ciò, una logica di gerarchie e di processi come la logica dialettica è di un tipo logico superiore ad una logica unidimensionale di entità come quella analitica. Proprio perché l'epistemologia della comunicazione utilizza la dialettica, essa riconosce che nella realtà – per non parlare della sopravvivenza a lungo termine – il «sia/sia» è di tipo logico superiore all'«o/o». Ciò vuol dire che si sta parlando di due tipi fondamentalmente diversi di rapporti «sia/sia», in quanto il «sia/sia» della dialettica riconosce anche i collegamenti tanto all'interno dei livelli di rapporti, quanto fra i livelli. Inoltre, la dialettica dell'epistemologia della comunicazione non vede alcuna opposizione o contraddizione fra sé e il procedimento analitico. Trattandosi di un'epistemologia multidimensionale di livelli in cui le disgiunzioni «o/o» sono subordinate sul piano della tipizzazione logica alle connessioni «sia/sia», l'epistemologia della comunicazione sussume ed include la prospettiva analitica come un sistema logico complementare di un tipo logico inferiore. Per usare un aforisma, si può dire che l'epistemologia in primo luogo digitale e analitica dipende da una logica riduttiva ed esclusiva basata *o* sul «sia/sia», *o* sull'«o/o», mentre invece l'epistemologia della comunicazione dipende da una logica ricca ed inclusiva che si basa *sia* sul «sia/sia», *sia* sull'«o/o».

Per l'epistemologia analitica, le delimitazioni metodologiche necessarie all'analisi scientifica tendono a diventare circoli assoluti. L'epistemologia dell'«o/o» diventa un'ontologia. Incapace di considerare adeguatamente i livelli di rapporti o il tempo – e dunque incapace di spiegare il cambiamento sistemico – la logica analitica si trova portata a escludersi dai propri ambienti. In tal modo essa «salva le apparenze», in quanto qualsiasi serie di norme o di proposizioni è adeguata alla propria materia, se tale materia è sufficientemente isolata nello spazio e nel tempo dai propri reali contesti.

Viceversa, per l'epistemologia della comunicazione – proprio perché essa considera i confini sia come punteggiature sia come luoghi di comunicazione – le delimitazioni possono conservare il loro status propriamente metodologico o reale. Tale epistemologia opera non soltanto all'interno del sistema che si è

isolato, ma anche dovunque sia necessario superare i confini spaziali, comunicazionali, organizzativi o temporali posti da qualsiasi forma di delimitazione, comprese quelle create dall'evoluzione o dall'emergere di nuovi sistemi attraverso il cambiamento naturale o storico. In tal modo essa riconosce il paradosso, la contraddizione e i salti quantitativi dovuti a cambiamenti improvvisi, come eventi ordinari e creativi al tempo stesso.

6. *Il luogo del codice.*

6.1. Struttura profonda e struttura superficiale.

Come il rapporto codice/messaggio, quello fra struttura profonda e struttura superficiale può essere applicato ai sistemi socioeconomici a vari livelli di analisi. Per esempio, lo si potrebbe utilizzare come strumento per analizzare la struttura profonda di un discorso sociale, come l'ideologia dominante della società. In ciascun caso la struttura profonda del codice sarà di un tipo logico superiore – ma di un ordine di complessità inferiore – rispetto ai messaggi che esso consente di trasmettere nelle attività finalizzate che costituiscono la struttura di superficie (cfr. §§ 4.2, 4.6).

A questo punto può essere utile un'altra illustrazione di tipo linguistico. Si prendano due frasi dalla struttura sintattica di superficie apparentemente identica:

1) *Mi aspettavo che il dottore visitasse Giovanni.*
2) *Ho persuaso il dottore a visitare Giovanni.*

Le si trasformi ora, applicando comuni norme sintattiche, in:

1*a*) *Mi aspettavo che Giovanni fosse visitato dal dottore.*
2*a*) *Ho persuaso Giovanni a farsi visitare dal dottore.*

Il fatto che nelle frasi trasformate compaiano delle differenze semantiche indica che, a questo particolare livello di analisi (che non riguarda la struttura profonda del linguaggio nel suo insieme), la struttura semantica profonda delle due frasi non è la medesima.

Al contrario, se si considerano, per esempio, il liberalismo ed il conservatorismo nell'America del Nord come due ideologie che, in apparenza, sembrano in competizione ed opposizione reciproca nella struttura superficiale della società, non si tarderà a scoprire che entrambe condividono i medesimi valori a livello di strutture profonde, in particolare l'individualismo psicologico ed economico delle cosiddette «uguali possibilità» (di competere). Tanto l'ideologia liberale quanto quella conservatrice, che traggono entrambe le proprie radici da Locke, condividono cosí la digitalizzazione dell'«o/o», che è alla base della concezione competitiva e individualistica della società attuale. In essa, la comunicazione della capacità creativa dell'individuo con il sistema (cioè, l'uso di tale capacità) è mediata dal ruolo della capacità lavorativa come valore di scambio

alienato, merce soggetta al capitale. Al tempo stesso, entrambe le ideologie tendono a condividere una caratteristica profondamente programmata dell'ideologia dominante, la tendenza cioè a considerare la competizione, ed il rapporto fra capitale e lavoro, come se implicassero entrambi dei partner sostanzialmente *omogenei* in termini di comunicazione, sul modello dei mercanti medievali al mercato (cfr. § 6.2).

Si sarà notato che il rapporto fra i diversi livelli (almeno due) di qualsiasi sistema di messaggi dato è stato considerato di preminente importanza nel corso della presente trattazione. L'utilità dei termini 'struttura profonda' e 'struttura superficiale' consiste proprio nel mettere in evidenza i *rapporti* codice/messaggio a livelli particolari e determinati di analisi in diversi sistemi, senza implicare che tali strutture siano entità o cose localizzabili. (È in parte per questa ragione che si sono evitati termini rituali come 'sovrastruttura', 'base' o 'infrastruttura'). Allo stesso modo in cui la struttura profonda e quella superficiale di qualsiasi sistema di comunicazione sono insieme manifeste e immanenti in qualsiasi serie di messaggi di ragionevoli dimensioni da esso prodotti, anche la struttura profonda e quella superficiale di un sistema socioeconomico sono insieme manifeste ed immanenti in qualsiasi ragionevole numero di rapporti si esaminino o sperimentino. La struttura è immanente sia al livello del messaggio individuale, sia a quello dei codici che lo vincolano (cfr. § 2.4). L'approccio informazionista consente di analizzare i rapporti di un singolo individuo a tutti i loro vari livelli – da quello fisiologico a quello personale – considerando lo stesso individuo come un messaggio multidimensionale. L'individuo è cioè il veicolo di un qualsiasi numero di bit d'informazione biosociale, la maggior parte dei quali può essere fatta risalire a vari repertori comuni (cfr. § 6.6, sull'«indice di oppressione»).

Con le opportune moltiplicazioni e repliche ai diversi livelli, il semplice triangolo della mediazione può essere applicato ad alcune delle caratteristiche al livello di strutture profonde dell'attuale sistema economico (cfr. fig. 4). Marx fece spesso uso del concetto di mediazione, per esempio nei *Lineamenti fondamentali di critica dell'economia politica* [1857-58], per illustrare un certo numero di rapporti: uno di essi è il rapporto fra moneta e prezzo nella struttura superficiale del capitalismo. La moneta occupa il vertice *A* nel triangolo, mentre *b* e *c* rappresentano merci di tipo diverso, per esempio una certa quantità di combustibile e una macchina utensile. Attraverso il mediatore – la moneta – ciascun elemento può essere fornito con un denominatore quantitativo e un prezzo relativo. La moneta – che una volta era solo una merce fra le altre (per esempio, l'oro o l'argento) – è diventata una merce diversa da tutte le altre (fatta eccezione della forza-lavoro, che è un valore capace di creare nuovo valore reale). Cosí, come equivalente generale (che però non è tale in altre società), il denaro è diventato un principio organizzativo, un indicatore semiotico di prezzo, un portatore d'informazione; e circola in quanto tale attraverso il sistema.

Tuttavia, ad un livello piú profondo, la moneta non agisce come indicatore di prezzo, ma come rappresentazione o rappresentante del valore, e, in particolare, di valore di scambio. Al vertice *A*, la moneta rappresenta l'equivalente

generale del valore – che, secondo Marx, dipende dal modo in cui il controllo sul valore d'uso della forza-lavoro è stato acquistato in uno scambio monetario con il capitale allo scopo di creare nuovi valori di scambio destinati al mercato. Come risultato, articoli o rapporti la cui fase-spazio di valori d'uso qualitativi è del tutto dissimile, non discreta e continuamente variabile in parecchie dimensioni, possono essere ridotti all'unica dimensione di un denominatore comune dividibile in unità, per esempio appunto alla dimensione di valore di scambio mercificato.

Analogamente, nel rapporto fra le due componenti strutturali del capitalismo, lavoro e capitale, il rapporto fra le diverse incarnazioni del capitale media il valore di scambio di tutte le forme di forza-lavoro. Questo rapporto è rappresentato nei messaggi della struttura superficiale in molti modi diversi. Quello che viene subito in mente, e non a caso, è il modo in cui nella società un principio di *performance* lineare e unidimensionale (Marcuse), chiamato «intelligenza» – ma un'intelligenza senza alcun rapporto dimostrabile con l'intelligenza biologica, e ancor meno con la sopravvivenza di lungo periodo; una forma d'intelligenza con un valore d'uso limitato dalla codificazione socioeconomica –, arriva ad essere valorizzato come valore di scambio omogeneo e digitalizzato attraverso quella speciale forma di equivalente generale che è il «quoziente intellettuale». Proprio come la mercificazione misura e definisce le specie e le quantità di organizzazione prodotte dalla capacità creativa dell'uomo sul lavoro, il quoziente intellettuale misura la capacità di un individuo di produrre messaggi accettabili per i valori del sistema nel suo complesso.

In entrambi i casi, è possibile rilevare una «scissione del soggetto» a livello di struttura profonda. L'individuo è scisso fra «ragione» ed «emozione» (fra il soggetto della comunicazione digitale e il soggetto della comunicazione analogica). Allo stesso modo, tutti coloro che operano nel sistema sono scissi fra il «soggetto del lavoro» (valore di scambio) e il «soggetto della creatività» (valore d'uso).

6.2. Simmetrizzazione.

'Simmetrizzazione' – il cui concetto va ovviamente collegato alla critica svolta piú sopra dell'epistemologia della scienza newtoniano-cartesiana – è un termine usato per definire qualsiasi processo ideologico o psicologico che fa apparire come appartenenti allo stesso livello (cioè «uguali» o potenzialmente «intercambiabili» o «reversibili») due diversi rapporti ecologici, socioeconomici o politici che in realtà sono diversi tra loro per tipologia logica o livello gerarchico. È il processo attraverso il quale un rapporto gerarchico (o «verticale») di tipizzazione logica, o di vincolo e di controllo (cfr. §§ 4.2, 4.5, 4.6), o di dominazione e di potere (per esempio il rapporto padrone-schiavo menzionato nel § 5.3; o il rapporto fra le due componenti strutturali del capitalismo, capitale e forza-lavoro, cfr. § 2.6) è rappresentato come un rapporto «orizzontale» di «uguaglianza» putativa o di supposta «uguale interdipendenza» (per esempio, la «competizione» fra «lavoro» e «impresa»). Nelle società a dominazione maschile, la

ricorrente espressione «guerra dei sessi» è un altro esempio di simmetrizzazione, in quanto essa implica la situazione di due «eserciti» su un campo di battaglia, ciascuno con un fittizio 50 per cento di possibilità di vincere la «battaglia», quale che ne sia lo scopo.

In un senso piú generale, la simmetrizzazione opera sulla scia della scoperta fatta nel XVII secolo della dicotomia fra «società» e «natura» (anche se contraddetta sia dal reale rapporto gerarchico sia dal tentativo di rendere il «sistema» superiore al suo ambiente: cfr. § 1.7). Per quanto riguarda la terra, il lavoro ed il capitale, la reale gerarchia dei rapporti è che la terra è la fonte del lavoro, ed il lavoro la fonte del capitale. Ne consegue che la terra è di un tipo logico superiore rispetto al lavoro, e il lavoro di un tipo logico superiore rispetto al capitale. Nel rapporto attuale, invece, il capitale domina sia sul lavoro sia sulla terra (cfr. § 2.6). In economia, tuttavia, *entrambe* queste gerarchie – quella reale e quella attuale – sono simmetrizzate: terra, lavoro e capitale sono considerati dagli economisti su un unico piano come «fattori di produzione». In tal modo, la realtà dei livelli, dei vincoli e della mediazione viene neutralizzata.

6.3. «Divide et impera».

Se si esamina la struttura reale della comunicazione e dello scambio nel processo di produzione ed altrove, si trova che essa è oggi dominata dalla competizione in ogni sfera. (Nella società contemporanea, la cooperazione è un sottoinsieme della competizione: cfr. § 7.4). Questo rapporto implica la medesima struttura gerarchica e mediata che si è già indicata nel triangolo di mediazione utilizzato per spiegare il rapporto messaggio-codice (cfr. fig. 3).

Se si chiama α il vertice A, e rispettivamente β e γ i due angoli b e c alla base, ove β e γ rappresentano il rapporto di comunicazione tra due lavoratori, allora il luogo α potrebbe rappresentare un altro impiegato di status piú elevato, o di una diversa classe, razza o sesso (importante soprattutto se β e γ non sono bianchi o sono donne), o magari l'azienda per la quale essi lavorano. (Il luogo X del diagramma rappresenta allora il rapporto di comunicazione tra α e un particolare ambiente: altri lavoratori al livello di α, o, se α è l'azienda, altre aziende. Questo rapporto, a sua volta, sarà mediato da altri rapporti ad altri livelli).

Analogamente, se β e γ rappresentano dei bambini, α sarà il luogo dei genitori nella famiglia (il cosiddetto triangolo «edipico»). In realtà, se si prende α per rappresentare la metafora sociale spesso usata nel Nordamerica, cioè il «Grande Padre Bianco» (come gli Indiani d'America chiamavano il presidente degli Stati Uniti), si avrà una rappresentazione simbolica di alcuni aspetti fondamentali della vita nella società moderna: la competizione per il successo («grande»), il predominio della razza caucasica («bianco»), e l'autorità maschile, paternalistica («padre»). Con β e γ in competizione reciproca – competizione in termini affettivi, di status, di denaro o di qualunque altra cosa – α diventa allora il luogo di ciò che viene abitualmente chiamato «divide et impera». In ogni caso, il mediatore (reale, socialmente codificato, rappresentato, o immaginato), è di un tipo logico superiore, nel sistema particolare in questione, rispetto ai mediati.

Si potrebbe anche dire che α rappresenta le immagini del successo sociosessuale trasmesse dai media nel capitalismo consumistico, β il consumatore cui è rivolto il messaggio, e γ l'oggetto materiale del quale β viene persuaso ad «aver bisogno» dal modo in cui α ne descrive la desiderabilità. Oppure β e γ possono rappresentare i signori Rossi e i signori Bianchi, ed α i beni materiali da essi posseduti con e mediante i quali essi comunicano gli uni con gli altri, di modo che il loro rapporto risulta definito dagli oggetti anziché dalla vita.

In qualsiasi sistema gerarchico e competitivo come l'attuale, l'effetto della mediazione su β e γ sarà generalmente quello d'indurli consapevolmente o inconsapevolmente a desiderare ciò che α desidera, a desiderare ciò che α rappresenta come desiderabile. Al limite, questo rapporto può portare alla completa *alienazione* dei desideri di β e di γ. Essi possono giungere a «desiderare il desiderio» di α nel senso di volere non piú semplicemente imitare α, ma anche *essere* α. Questo processo d'identificazione e di «auto-oggettivazione» nell'altro rappresentato da α è uno degli aspetti principali del modo in cui l'universale umano «desiderio di riconoscimento» può essere distorto, in e da un particolare contesto, verso fini essenzialmente antiumani.

6.4. Livelli di responsabilità.

Nei rapporti sociali, il triangolo della mediazione implica che, ogni volta che α rappresenta un gruppo, una classe, o un individuo dotato di potere (sia nel senso di autorità legittima, sia in quello di dominio autoritario, che per definizione è illegittimo), allora esso sarà anche un centro di responsabilità. Dal momento che la responsabilità è una funzione del potere di essere responsabile, ne deriva che ogniqualvolta il potere sia gerarchicamente organizzato, coloro che detengono il maggior potere hanno la maggiore responsabilità per qualsiasi situazione in cui vengano esercitati il potere o la responsabilità. Comunque, in termini ideologici, questo rapporto fra potere e responsabilità viene di solito simmetrizzato (e la mediazione neutralizzata) dal sistema di valore sociale per cui ogni persona o gruppo sono ugualmente responsabili di ciò che fanno. (Quest'analisi non nega la realtà della responsabilità individuale all'interno di quella collettiva; per esempio, la responsabilità di un genitore per il proprio bambino. Essa si limita ad indicare che nelle gerarchie sociali, cosí come vi sono livelli di rapporti, di comunicazione e di vincoli, vi sono anche livelli di responsabilità).

In sintesi, allora, anche se la comunicazione fra β e γ può apparire in superficie diretta o «immediata», essa sarà in realtà indiretta o «mediata». La libertà semiotica delle interazioni fra β e γ è vincolata dal contesto di mediazione. I canali dei messaggi fra di loro sono vincolati da norme e metanorme espresse nei canali di codifica che li collegano al centro del codice in *A*. Di conseguenza, la loro comunicazione reciproca è di un tipo logico diverso da quello del loro rapporto con il codice. Analogamente, quando *A* al vertice del triangolo rappresenta α, la loro comunicazione con α sarà di un tipo logico diverso dalla loro comunicazione reciproca.

Dato il tipo di società nella quale viviamo, che comprende gerarchie reali

di potere e dominio illegittimamente esercitate, è difficile non assumere che tanto la mediazione quanto la gerarchia siano intrinsecamente un male o, almeno, indesiderabili. Ma ciò significherebbe confondere il contenuto delle strutture di comunicazione con le strutture stesse. In primo luogo, gerarchie di complessità, gerarchie di norme e metanorme, gerarchie di vincoli e cosí via, non devono essere confuse, in quanto tali, con le gerarchie socioeconomiche che coinvolgono le persone, per esempio, razza, sesso, status, casta e classe. Le gerarchie sincroniche di vincoli sui sistemi viventi e sociali sono ciò che sono, indipendentemente dagli atteggiamenti che si hanno nei loro confronti (cfr. § 4.6). Analogamente, i vincoli diacronici convergenti impliciti nei processi in atto, come la crescita organica, sono universali a determinati livelli e specifici (di determinate specie) ad altri, ma in ogni caso sono in definitiva il risultato di eventi casuali nella evoluzione naturale (cfr. § 4.5).

Al contrario, in alcune società (per esempio, di cacciatori-raccoglitori, come i Boscimani !Kung) si può dire che le gerarchie socioeconomiche esistano appena, o siano il risultato del consenso e di una grande tolleranza in altre (come alcuni gruppi di Indi del Venezuela). In termini storici, tali gerarchie possono nascere e cadere, o subire metamorfosi nel corso del tempo. Ne consegue che le gerarchie socioeconomiche devono essere considerate come casi speciali della categoria generale delle gerarchie. Considerate sul piano storico, si tratterà di eterarchie. In altre parole, esse sono reti sistemiche in cui i luoghi dominanti di vincolo e di controllo immanenti al sistema possono cambiare di posto e funzione – e di qui la loro relativa tipizzazione logica – nella complessiva struttura sociale attraverso il tempo.

Lo stesso si può dire per i codici e la mediazione. Anche se il triangolo può rappresentare convenientemente *contenuti* indesiderabili come competizione, dominazione, rivalità, «divide et impera» e cosí via, la struttura codificata che esso rappresenta è, in realtà, la base stessa della comunicazione e della creatività. Infatti, senza i vincoli della codificazione, non sarebbe possibile alcun messaggio di qualsiasi genere, e pertanto alcun rapporto.

6.5. L'io e la sua immagine.

Nella psicanalisi – che, con tutti i suoi limiti di sistema chiuso, può ancora offrire un'utile illustrazione delle strutture psicologiche ed ideologiche nella società moderna – naturalmente α rappresenterebbe il Super-Io, originariamente chiamato da Freud l'«Io ideale» ovvero l'«ideale dell'Io». Il rapporto di carattere informativo fra l'ideale dell'io e l'identificazione – identificar*si* con o contro l'altro – da una parte, e con la proiezione – identificare l'*altro* con o contro se stessi – dall'altra, si basa sul modo in cui l'io viene «informato» tramite il cosiddetto «narcisismo», ovvero l'attività di comunicare con il proprio «se stesso» come in uno specchio. Secondo Freud, l'ideale dell'io è riferito al senso d'«identità» del soggetto, e questo è spesso il prodotto di un complicato processo attraverso il quale si sviluppa ciò che egli chiamava l'«io corporeo». Questa è un'identificazione del «sé» del soggetto con la sua immagine corporea e/o con

quella di altri individui con i quali il soggetto comunica. Il cosiddetto «io» può, in realtà, consistere in un'alienazione del soggetto attraverso l'identificazione con l'immagine di un altro [cfr. Lacan 1966].

Altre culture sperimentano esattamente lo stesso tipo di rapporti psicologici, ma per lo piú senza questi effetti peculiari e contraddittori. La ragione principale di ciò sta nel fatto che in tali culture, anche se vi è la parola 'io', l'«io» o l'«ego» non viene sperimentato come un'entità o un'individualità, come nella nostra cultura, ma come un insieme di rapporti di comunicazione. [Anche se l'interpretazione ne è travisata, interessanti dati etnografici si possono trovare in Leenhardt 1947]. L'autore – missionario – aiutato senza rendersene conto dall'introduzione del lavoro salariato, compie un notevole tentativo d'introdurre il «dubbio» cartesiano, le «idee chiare e distinte» e il «cogito» in una società per la quale l'accettazione dei valori economici ed ideologici dell'Occidente significava la distruzione.

Ma ciò che, nella società moderna, rende piú bizzarro e complesso sia il processo sia il risultato è il fatto che di solito si confonde quell'entità alienata che è l'«io» (l'io autonomo), con un'altra presunta entità, la «mente individuale». Inoltre, coerentemente con l'accettazione implicita dell'idea del «fantasma nella macchina», si considera questa «mente», nello stesso tempo, come separata dal suo ambiente – il «corpo» – e in grado di controllarlo. Ciò nonostante, nella nostra società, la mente in quanto entità individuale è di fatto il prodotto di un'identificazione con l'immagine di quell'organismo biologico ricoperto di pelle che chiamiamo il corpo. Mentre però il corpo ha una delimitazione visibile anche se permeabile (gran parte della quale è, in realtà, «dentro») ed una identità biologica definita dal suo sistema immunitario, i confini del «sé» non possono essere localizzati o identificati. La «mente», come si è già indicato, non è né il cervello, né un individuo, né una cosa, ma semplicemente un *luogo di comunicazione*, che esiste soltanto come una funzione della rete socioculturale ed economica di vincoli che gli assegnano una sua creatività nonché una sua effettiva individualità e, in particolare, un'individualità inseparabile dal suo contesto sociale. Si tratta di un'«individualità» nel senso medievale d'*individuum*, cioè 'indivisibile da', come nell'espressione quattrocentesca inglese 'The Holy and Individual Trinity'. Come è stato osservato da Leslie A. White [1947], la «mente» dovrebbe essere considerata sinonimo di «cultura».

Cosí, la separazione mente/corpo, cui si è già piú volte accennato, è in realtà qualcosa di molto piú complicato della semplice divisione della «mente» (*res cogitans*) dalla «materia» (*res extensa*) associata a Descartes e piú tardi a Locke. Anche se strettamente modellato sulla separazione dell'ecosistema comunicazionale in un «organismo» (che controlla) e in un «ambiente» (subordinato) (cfr. § 1.7), e ad essa contemporaneo, questo rapporto di comunicazione e di scambio ha troppe ramificazioni per essere esaurientemente trattato in questa sede. Ci si deve limitare ad indicare alcune linee interpretative: 1) la digitalizzazione dell'identità attraverso la produzione di beni, che ha prodotto l'idea dell'individuo «libero» come distinto valore di scambio; 2) la separazione del «soggetto del lavoro» dal «soggetto della creatività» (cfr. § 6.1); 3) lo status del

corpo (collegato al concetto precedente) come valore d'uso da acquistare allo scopo di creare nuovi valori di scambio in nuove merci; 4) l'alienazione della persona nel processo di produzione della creatività mentale e fisica attraverso il quale i rapporti con le altre persone vengono mediati dalle cose (merci, macchine); e 5) la giustificazione della condizione del corpo come merce – visto cioè come l'unica fonte di forza-lavoro – descrivendolo come proprietà privata della «mente» (il presunto regno del «libero arbitrio») e perciò come «contenitore» di qualcosa che può essere «liberamente» venduto.

Jevons, uno dei fondatori della utilitaristica e soggettivistica «teoria dell'utilità marginale del valore», la razionalizzò nella sua *Theory of Political Economy* [1871] quando scrisse che, in teoria, il lavoratore ha il monopolio di ciascuna specie particolare di lavoro, come il proprietario terriero lo ha della terra e il capitalista di altri articoli necessari. 'Proprietà', aggiunge Jevons, è solo un altro termine per 'monopolio'.

Di conseguenza, attraverso molte possibili trasformazioni e permutazioni, l'α che rappresenta l'ideale dell'io può rappresentare l'idea (εἶδος: immagine percettiva), o l'immagine di un obiettivo che l'individuo tenti di raggiungere; un modello che l'individuo cerchi di – o sia portato ad – imitare; o un'immagine di sé, o identità che sia portato a desiderare di avere o di essere. Ma finché il paradosso dell'«auto-identità» (identica a che cosa?) rappresenta un luogo primario di alienazione nella nostra società, allora il rapporto progettato-identificato con α è potenzialmente pericoloso, e destinato – fino ad un certo punto – ad intensificare l'alienazione di β da γ e la competizione «o/o» fra loro.

Comunque, dal momento che nella maggior parte dei casi esiste un limite – cioè un grado di alienazione o sfruttamento oltre il quale gl'individui o gruppi si ribelleranno – un nuovo fattore entra in gioco. β e γ – che, per esempio, possono rappresentare membri di una classe, razza e/o sesso – potranno decidere di mettere da parte la concorrenza esistente fra loro per allearsi contro qualunque cosa sia rappresentata da α. In ogni caso, come si è osservato, il loro rapporto con α è di un tipo diverso da quello che esiste fra loro. Il fattore nuovo e problematico è che β e γ possono trovarsi, nei confronti di α, in una opposizione che è ancora mediata da ciò che α stesso rappresenta. Si tratta di una sorta di opposizione negativa che è difficile distinguere da un'identificazione negativa. In un caso del genere, non è il potere di α in quanto tale che dev'essere infranto, ma, al contrario, il potere della mediazione sistemicamente codificata rappresentato da α che dev'essere *trasceso*. Nessun conflitto può, infatti, risolversi positivamente se consiste unicamente in messaggi che continuano ad essere emessi – in negativo – nel codice dell'Altro.

6.6. Modi di comunicazione e modi di oppressione.

Nella semantica e nella prassi della vita quotidiana nella società contemporanea, il problema delle traduzioni analogico-digitali ricorre con impressionante regolarità nei rapporti sociali fra le classi, le razze e i sessi (nonché, per esempio, fra le comunità rurali e urbane). Le ricerche di Basil Bernstein [1971] in In-

ghilterra hanno chiarito alcuni aspetti della questione in termini di rapporti di classe. Pur avendo tentato di basarsi su una metodologia forse un po' troppo limitata in relazione all'argomento, Bernstein ha tuttavia centrato il problema essenziale con l'osservare che i figli della classe operaia vengono socializzati all'uso del linguaggio, nel suo contesto, in modi essenzialmente relazionali (analogici), mentre invece i figli della classe media vengono intensamente allenati, fin dai primi anni di vita, per quel che riguarda gli aspetti strumentali (digitali) del linguaggio. In altre parole, i figli degli operai devono cercare il senso e la significazione negli indicatori di contesto del messaggio (nella sua codifica situazionale), laddove per i figli della classe media la maggior parte delle significazioni appariranno nello stesso messaggio linguistico. Tale distinzione di classe potrà risultare evidente, per esempio, dalla differenza fra un messaggio diretto, *Sta' zitto, piccolo bastardo*, ed uno indiretto, *Caro, vorrei che tu facessi un po' meno chiasso. Perché non vai a prendere il tuo giocattolo preferito?*, nessuno dei quali, come tale, chiarisce i rapporti reali fra i genitori e i bambini in questione (cfr. § 5.3).

Per comportamento, atteggiamento e modo di esprimersi, gli insegnanti e gli studiosi di problemi educativi appartengono essenzialmente alla classe media: donde il ruolo dei test d'intelligenza (cfr. § 6.1). Ne consegue che a scuola i figli degli operai devono imparare a tradurre da un modo di comunicazione linguistica e comportamentale ad un altro, e questo in un ambiente loro sostanzialmente estraneo. I valori digitalizzati e strumentali del sistema educativo non offrono il modo di trattare adeguatamente modi di comunicazione essenzialmente analogici. In realtà, il sistema educativo di norma non si rende conto del fatto che il figlio di operai deve affrontare tali traduzioni, né offre alcuna guida in proposito (anche se, dato che il dialetto del bambino è perfettamente adeguato alla realtà, tali traduzioni non sarebbero neanche necessarie). Comunque, se e quando si viene a scoprire che il modo di comunicazione del bambino è diverso, allora esso sarà considerato come una «deficienza» da compensare. (Lo stesso problema si presenta in psichiatria: ben pochi pazienti delle classi inferiori o razzialmente «diversi» – per non parlare delle donne – godono di una efficace psicoterapia, se mai ne vien loro data l'opportunità, per il semplice motivo che il terapista non parla né comprende il loro modo «dialettale» di comunicare).

Analogamente, il modo di parlare dei negri americani viene in genere considerato una specie di versione degradata o deficiente dell'«americano standard», mentre, in realtà, esso non solo è un particolare «dialetto», ma ha anche influenzato il vocabolario e la struttura dell'inglese d'America per qualche secolo. L'americano parlato nei ghetti è un sistema di comunicazione altamente relazionale, fornito di un complesso di norme e d'indicatori di status e contesto che generalmente passano inosservati e inascoltati da chi vi è estraneo. Ma questa insistenza sugli aspetti relazionali e contestuali della comunicazione, di tipo verbale o non-verbale, è una caratteristica necessaria di qualsiasi tipo di comunicazione sviluppato ed utilizzato da gruppi sfruttati, oppressi, reificati, resi capri espiatori o dominati da altri gruppi all'interno del sistema sociale nel suo insieme. (Gli usi ed il contenuto dello yiddish e lo humour ch'esso contiene

sono un altro esempio che potrebbe essere esaminato). Con l'eccezione di alcuni aspetti della dominazione dei bambini da parte di adulti «maturi» tutte queste forme di dominazione sono quasi sempre riconducibili a radici economiche. Nel sistema sociale nel suo complesso (e, naturalmente, anche all'interno dello stesso gruppo oppresso) questa dominazione generale è accompagnata da una serie di caratteristiche specificamente oppressive, come lo «stare al gioco» sul piano psicologico, le etichettature reificanti, lo sfruttamento della persona attraverso il corpo, e la reificazione della persona nel suo complesso. Pur non intrinsecamente oppressiva in sé, la comunicazione digitale si presta ad essere strumento di dominazione in quanto può essere facilmente ridotta a comunicazione con e su «oggetti». (Anche le comunicazioni analogica e iconica possono essere utilizzate in questo modo). Comunque, pur non intrinsecamente non-oppressiva in quanto tale, la comunicazione analogica consente di condividere una gran massa d'informazione circa il contesto di dominazione in cui è situato il gruppo, nonché circa i modi di affrontarlo.

Un sistema prevalentemente analogico o relazionale consente anche la trasmissione d'informazione in modi che non saranno facilmente recepiti da persone e gruppi socializzati a comunicare in primo luogo in forme digitali. Da questo punto di vista, un sistema orientato analogicamente ha il merito di rendere disponibile al gruppo che ne ha bisogno un sistema di codificazione basato su un codice segreto. Ma, dato il predominio della comunicazione e dello scambio digitali nella società, la socializzazione in un sistema largamente relazionale può anche avere il risultato di rendere il sistema digitale (al quale tutti in definitiva si devono adattare in un modo o nell'altro) relativamente impenetrabile, specie nelle sue manifestazioni verbali e concettuali. Il sistema prevalentemente digitale estromette semplicemente dall'ordine generale, o relega in un posto secondario o insignificante, tutte quelle forme di comunicazione implicate dalle rappresentazioni analogiche, e iconiche, dalla concettualizzazione, dal riconoscimento di modelli, nonché dal «pensiero» o dalla logica. Comunque, per qualsiasi gruppo oppresso nella società occidentale e in quelle che ne dipendono, ciò che è in definitiva della massima importanza nella sopravvivenza quotidiana è un'elevata consapevolezza della loro situazione individuale e collettiva in rapporto all'aspetto piú significativo – che è anche il piú potenzialmente pericoloso – del loro contesto socioeconomico e psicologico: il contesto cioè del gruppo oppressore e dei suoi rappresentanti volontari o involontari. (Questa problematica è evidente anche in psichiatria, in quanto, mentre i membri dei gruppi dominanti tendono a produrre i classici sintomi del conflitto psicologico, i membri dei gruppi dominati tendono a produrre sintomi di conflitto *sociale*). Il risultato di questa situazione è che i gruppi oppressi finiranno con lo sviluppare e utilizzare modi di comunicazione altamente sensibili al contesto, quale un sistema prevalentemente analogico.

Dato che ogni individuo è portatore di un gran numero d'indicatori socioeconomici di status, la definizione di «gruppo oppresso» varierà necessariamente a seconda degl'indicatori selezionati nel processo di punteggiatura. In altre parole, dev'essere molto chiaro che la selezione di una classe particolare d'indicatori

– ad esempio maschio, bianco, ventenne – non significa che qualsiasi dato gruppo oppresso non sia a sua volta colpevole dell'oppressione di altri, compresi alcuni membri del proprio gruppo. Il che significa, comunque, che definendo tali indicatori è possibile pervenire ad un «indice» o «coefficiente» della relativa oppressione socioeconomica sofferta da particolari gruppi o individui (cfr. anche, sui livelli di responsabilità, il § 6.4). Come si è già osservato a proposito della punteggiatura, fra gli adulti della maggior parte delle società occidentali o occidentalizzate l'indice di oppressione piú pesante ricade su coloro che sono non-bianchi, donne e di classe inferiore.

Questa problematica della comunicazione e della relazione è particolarmente evidente nei rapporti fra i sessi, che passano attraverso tutti i confini di razza e di classe. Entro il contesto del sistema economico basato sulla proprietà privata o statale dei mezzi di produzione è ancora abituale che siano degli uomini a controllare i mezzi di produzione di ciò che viene chiamata conoscenza, cioè il discorso sociale e scientifico. Ne consegue che la maggior parte delle donne, indipendentemente dalla classe di appartenenza, sono socializzate, in generale, nel modo di relazione relazionale anziché digitale, secondo le norme del loro raggruppamento sociale. La socializzazione maschile sottolinea la «razionalità» e la strumentalità, ossia la manipolazione logica, informazionale e fisica di parole, concetti, entità ed «oggetti» del mondo. La socializzazione femminile, invece, è relativamente assai meno strumentale ed assai piú dipendente dal contesto, in quanto sottolinea «emozioni», situazioni e rapporti, in particolare *i rapporti con i rapporti*, caratteristici della comunicazione analogica. Inoltre, il processo di socializzazione incoraggia le donne a rifugiarsi nel sistema contestuale e, in generale, definisce il contenuto primario della relazione nel rapporto con gli uomini.

Per quanto riguarda gli analoghi aspetti della comunicazione implicanti razza a classe, ciò che non è di per sé una «deficienza» viene codificato in quanto tale dai valori socioeconomici. La donna che vuole sopravvivere nel mondo dominato dall'uomo ha la scelta fra il restare con la propria «deficienza» e trarne il massimo profitto o il trovarsi ogni volta di fronte a traduzioni analogico-digitali dal cui apprendimento è stata scoraggiata. E tuttavia, proprio a causa della dominazione cui è sottoposta, è tenuta ogni volta a fare traduzioni del genere.

Dal canto loro – e corrispondentemente alle caratteristiche dominanti della produzione capitalistica di merci in tutte le sue forme – gli uomini sono in generale inconsciamente prigionieri delle proprie deficienze. In quanto la loro comunicazione è prevalentemente digitale, gli uomini sono stati tagliati fuori dalla pienezza degli aspetti relazionali della comunicazione. In tal modo, ciò che potrebbe esser definita l'effettiva bisessualità analogico-digitale di tutti gli esseri umani è stata scissa in un «principio maschile» (digitale) e un «principio femminile» (analogico), che vengono perciò utilizzati implicitamente per definire ruoli e stereotipi maschio/femmina: cioè l'*immagine* dell'Uomo e della Donna nella nostra società (cfr. il § 6.1, sulla «scissione del soggetto»).

Com'è noto, questo tipo di codificazione sociale preesisteva storicamente all'avvento del capitalismo. La piú importante e significativa differenza che va

qui rilevata è che soltanto nella società occidentale le immagini di cui si parla rappresentano merci nel senso moderno della mercificazione e del corpo e dell'anima.

7. *Comunicazione paradossale e patologica.*

7.1. La teoria del doppio legame (*double bind*).

Una delle scoperte piú utili risultanti dall'applicazione della prospettiva comunicazionista alla comunicazione umana è quella che viene di solito chiamata la «teoria del doppio legame della schizofrenia». E questo anche se, al tempo in cui avvenne, essa era limitata alla comunicazione patologica nella famiglia moderna. Tale comunicazione patologica dipende dall'uso ripetuto dell'ingiunzione paradossale (cfr. § 5.1) nei confronti di una «vittima» consciamente o inconsciamente scelta da chi può farlo. In genere, il contesto di questi comandi paradossali ha l'effetto di produrre tentativi di risposta talmente distorti nella vittima che questa viene immediatamente giudicata «pazza» o «cattiva» e, come risultato, finisce con l'essere rinchiusa. La prima versione di questa teoria è stata elaborata da Gregory Bateson, Don D. Jackson, Jay Haley e John Weakland [1956].

In seguito è apparso evidente che la teoria non era in alcun modo limitata all'analisi di un tipo particolare di (cosiddetti) rapporti «schizofrenici», né ai rapporti interpersonali nel contesto familiare in cui fu originariamente scoperta. Inoltre, cosa ancor piú significativa, un contesto di doppio legame o d'ingiunzioni paradossali non è necessariamente patologico. Dato il suo rapporto con i paradossi sui quali si basa la matematica moderna (ad esempio, le basi della teoria degli insiemi e del teorema di Gödel), l'ingiunzione paradossale si è rivelata di un interesse molto piú generale di quanto poteva apparire in principio. Qui non ci si soffermerà sul problema matematico, ma sulla teoria originale e, successivamente, sulle sue applicazioni agli ecosistemi socioeconomici. Infatti, il contesto delle ingiunzioni paradossali può esser considerato d'importanza fondamentale in taluni aspetti dell'organizzazione socioeconomica, sia come principio di vincolo, sia come principio di cambiamento.

7.2. Comunicazione patologica.

Come regalo per il compleanno, a un bambino vengono regalate due normali paia di scarpe invece dei vistosi stivali ch'egli sperava. Inghiottendo il disappunto e sforzandosi di rendersi gradito, il bambino calza una delle due paia di scarpe e si presenta a colazione. Uno dei membri della famiglia guarda le scarpe nuove e scherza: «Cosa c'è? non ti piacciono le altre?»

Quest'osservazione potrebbe effettivamente essere uno scherzo, o presentarsi come tale (ma anche come scherzo, non è certamente innocuo). Tuttavia, se si verificasse in un contesto familiare di comunicazione patologica, in cui cioè il «sistema famiglia», per la propria «stabilità», dipende dagli alti e bassi della

vittima («pazza» o «cattiva»), l'osservazione non sarebbe piú certamente uno scherzo. In un contesto patologico, sarebbe un'ingiunzione paradossale che pone la vittima in situazione di *double bind* – una situazione cioè priva di esiti possibili – o, in altre parole, una comunicazione basata sull'uso della logica come violenza.

Non si è abituati in genere a considerare il linguaggio, la comunicazione, la situazione e la logica come forme potenziali di violenza, specialmente se si appartiene a un gruppo dominante nella società. Se però si facesse parte di un gruppo che viene costantemente reificato per mezzo di definizioni insultanti nel discorso sociale, ci si stupirebbe meno dell'uso di un tal genere di violenza. Lo stesso si potrebbe dire per quanti sono regolarmente «messi al loro posto», o intimiditi da indicatori di contesto situazionali, magari perché parlano con l'accento sbagliato, o perché i subdialetti portano gli altri ad assumere un'aria di superiorità («intellettuale» o di altro genere) nei loro confronti.

In un contesto patologico, l'osservazione comprende un rapporto sulla situazione (il contesto del *double bind*) e un comando di fare qualcosa. Ma, dato il contesto, non è possibile né obbedire né disobbedire al comando, e qualsiasi tentativo di risposta adeguata al livello e al contesto dati porterà a un'oscillazione «autoperpetuantesi» fra alternative che sono incompatibili sia fra loro sia con il contesto. La maggior parte dei messaggi paradossali sono molto piú complessi dell'esempio piuttosto semplice che si è scelto; ma possono implicare soglie al di sotto delle quali non viene percepito alcun *double bind*; o lunghe sequenze di messaggi sia analogici sia digitali; ovvero il loro effetto può essere avvertito solo dopo un certo tempo.

Tuttavia, nell'esempio di cui sopra, v'è implicito un certo numero di vincoli contestuali connessi alla situazione patologica, nessuno dei quali è espresso direttamente. Uno di questi implica uno scambio simmetrico e alienato fra «amore» (dall'alto) e «gratitudine» (dal basso). I doni ricevuti sono messaggi – tutti i regali lo sono, in ogni caso –, ma in questo contesto sono messaggi che presuppongono una risposta ad una domanda di amore e riconoscimento (conferma come persona) da parte del bambino. Come tali, essi comprendono la definizione che i genitori dànno sia di «amore» sia di «riconoscimento» e le loro «istruzioni» sul modo in cui la risposta desiderata dev'essere ottenuta.

È inutile dire che la domanda d'amore non è soddisfatta ad alcun livello. Ancora piú importante è il fatto che il modo stesso in cui essa ***non*** è soddisfatta, è orchestrato in modo tale che il bambino può essere portato ad accettare il biasimo per la particolare risposta e/o per l'intera situazione, come propria personale responsabilità. Il messaggio paradossale viene utilizzato in modo tale da implicare asserzioni di questo genere: «Tu fa' pure quello che vuoi per compiacerci, come sempre ti chiediamo di fare, ma non ci riuscirai, qualunque cosa tu faccia. Non seguendo le nostre istruzioni, ci hai dimostrato ancora una volta con le tue azioni – e le azioni parlano piú chiaramente delle parole – che tu non meriti di ricevere ciò che ci chiedi di darti».

Naturalmente, il bambino non ha il potere di essere responsabile della situazione (cfr. § 6.4), e questa è la trappola. Doppi legami patogeni dipendono,

perché abbiano effetto, da rapporti in cui potere o autorità siano esercitati in modo illegittimo. Al tempo stesso, essi dipendono anche dalla negazione del loro illegittimo uso del potere attraverso la simmetrizzazione degli effettivi livelli di responsabilità che essi implicano (cfr. § 6.2). Tali dinieghi non saranno espressi al livello di ordinari messaggi nel tessuto patologico, ma a livelli superiori di comunicazione (piú astratti e meno facilmente rilevabili) nella situazione nel suo insieme. Cosí, se il messaggio implica norme, allora i dinieghi operano al livello di metanorme, cioè di norme su norme.

Altri esempi potranno esser desunti dalle proprie esperienze e letture (per esempio, *1984* di Orwell, e *Catch 22* di Heller) e non è il caso di soffermarsi su particolari di situazioni ampiamente documentate altrove [cfr. Bateson 1972; Watzlawick, Beavin e Jackson 1967; Sluzki e Ransom 1976]. Quel che è significativo nell'uso patologico del *double bind* è il modo in cui la situazione esemplifica sia le caratteristiche generali della comunicazione, sia le loro quotidiane perversioni in specifici contesti interpersonali e sociali.

Le ingiunzioni paradossali si basano sulle caratteristiche «o/o» della logica analitica. Piú precisamente, si basano sulla punteggiatura di un contesto in modo tale – per esempio, per mezzo di metanorme – che gli interrogativi «o/o» oppure i comandi possono ricevere come risposte decisioni «o/o» esattamente allo stesso livello di comunicazione. Di qui l'oscillazione. Tali ingiunzioni non implicano necessariamente messaggi linguistici (Birdwhistell, per esempio – cfr. § 5.4 –, cita un caso di *double bind* comunicato per via tattile ad un bambino, nel cambiargli il pannolino). Nell'esempio del segnale autostradale «Non considerare questo segnale» il *double bind*, in realtà, è incluso nel messaggio linguistico e dipende, per il proprio effetto, dal fatto che il «questo» viene usato contemporaneamente a due livelli. Viene cioè usato come dichiarazione all'interno del messaggio che in apparenza indica un referente esterno (un segnale), e come dichiarazione riferita a se stessa, in apparenza ancora all'interno del messaggio, che comunica qualcosa sul messaggio nel suo complesso (opera sia come membro di una classe sia come la classe dei suoi membri). È questa violazione della tipologia logica (cfr. § 4.2) a rendere possibili i *double binds*, nonché l'umorismo e la creatività. Ma la maggior parte delle ingiunzioni paradossali implica violazioni di tipologia logica *fra* messaggi (sia verbali sia non-verbali), o fra un particolare messaggio verbale o non-verbale e il suo contesto. (Il potenziale di messaggi paradossali è enormemente aumentato a causa della relativa incapacità del linguaggio di rappresentare o anche esprimere la semantica e la prassi, molto piú elaborata, della comunicazione analogica ed iconica).

Dato un contesto sufficientemente patologico, le sole risposte percepite come utili o possibili dalle vittime del *double bind* – poiché anche il silenzio è una comunicazione – tenderanno spesso a rompere le oscillazioni ingovernabili stabilite dal contesto, ricorrendo all'equivalente della comunicazione «schizofrenica». In tal modo – come primo passo oltre il contesto patologico in direzione della «sanità» – la vittima decide di ripunteggiare sia la comunicazione sia il contesto in modi idiosincratici. Per esempio, essa potrà rifiutarsi di usare metafore ovvie come tali, o di definirle come tali; o potrà non offrire alcuna delle

abituali «cornici» contestuali per i propri messaggi; o potrà semplicemente ricorrere a definizioni e cornici non convenzionali. (Secondo Freud questo processo significava l'uso di immagini ed icone (*Sachvorstellungen*) come significanti linguistici (*Wortvorstellungen*); secondo Goldstein e i suoi colleghi, negli anni '30, si trattava dell'uso letterale del figurativo; per Lacan significa l'uso del Simbolico come Reale; per Bateson si tratta di «metafore che vengono significate»).

I *double binds* patologici creano insolubili sequenze di esperienze per la vittima. Tutte le risposte che non trascendono il contesto diventano cicli «autoperpetuantisi» di oscillazione fra i «lati» di una questione che non ne ha. Una volta che le condizioni del *double bind* siano state programmate in modo adeguato nella vittima – comprese le ingiunzioni di livello superiore contro la contestazione della situazione attraverso la metacomunicazione su di essa (cfr. §§ 7.3, 7.5) – una sequenza completa non è piú necessaria. Una parte qualsiasi della sequenza di *double bind* basta a precipitare la vittima nel panico o nella collera, o a indurla all'abbandono. Il modello dell'ingiunzione paradossale può essere sviluppato anche da voci allucinatorie, come, per esempio, nel noto caso del presidente Schreber, a partire dalle cui memorie Freud costruí la teoria psicanalitica della paranoia, le cui basi astoriche, decontestualizzate ed a sistema chiuso sono servite da modello per la maggior parte delle teorie successive (cfr. § 7.4).

Anche se alcuni *double binds* investono aspetti della «condizione umana» – per esempio, la problematica che nasce dall'impossibilità di un'adeguata traduzione dall'analogico al digitale – la maggior parte di essi dipendono da risposte *apprese* e da rapporti di potere in un dato contesto socioeconomico. Al livello familiare come al livello sociale, si trovano situazioni paragonabili alle «nevrosi sperimentali» indotte da Pavlov mediante il condizionamento operante sugli animali.

Un esempio classico è quello del cane addestrato a distinguere fra un circolo e un'ellissi (allo stesso modo in cui un bambino viene addestrato, a scuola, a credere che un dato concetto o «cosa» possa essere sempre descritto *o* come «A» *o* come «non-A»). Dopo aver stabilito una serie di norme in base alle quali l'animale può definire un contesto di distinzioni «o/o», lo sperimentatore passa ad espandere progressivamente il circolo e a contrarre l'ellissi. Posto di fronte all'impossibilità di una scelta, alla fine l'animale diventerà «nevrotico».

7.3. Metacomunicazione.

Dal momento che l'ingiunzione paradossale non è un conflitto o una contraddizione (cfr. § 7.5), il solo tipo di soluzione possibile consiste nel metacomunicare su di essa in un modo o nell'altro (non necessariamente sul piano linguistico). La metacomunicazione può essere definita o come una comunicazione relativa alla comunicazione (nel senso piú generale), o come una comunicazione relativa a una comunicazione particolare (nel senso piú abituale). Si tratta di un termine puramente relazionale e dipendente dalla punteggiatura.

Una metacomunicazione in un contesto può essere una comunicazione in un altro (e viceversa). Ciò che denota la metacomunicazione è il fatto che ogni volta che i comunicanti procedono attraverso l'equivalente di uno spostamento lungo uno o piú livelli di comunicazione o cambiano modo di comunicare (intenzionalmente o no), e quando il cambiamento di livello o di modo ha l'effetto di *contestualizzare* il messaggio originale, allora si può dire che essi stanno metacomunicando (cfr. § 2.1, dove si è usato l'esempio di Bateson del messaggio metacomunicativo, equivalente a «Questo è un gioco», che ripunteggia come diversa una forma di attività fra animali).

I paradossi del tipo «Non considerare questo segnale» o «Questo messaggio è falso» vengono trattati considerando il messaggio e la sua punteggiatura a livelli superiori a quelli esemplificati nello stesso messaggio. Dato che il suo effetto è di contestualizzare ciò che è decontestualizzato – o relativamente decontestualizzato – la metacomunicazione può limitarsi a fornire il contesto spaziale, gerarchico, storico o organizzativo di un'attività o situazione. Ciò che rende questo processo equivalente ad un livello superiore di comunicazione è il fatto che qualsiasi contesto è necessariamente di un tipo logico superiore al «testo» in esso incorporato.

Nell'esempio della scelta paradossale fra le due paia di scarpe, una risposta metacomunicativa che potrebbe cominciare a riguardare il contesto sarebbe, per la vittima, il rifiuto di fare qualsiasi scelta e di rispondere al messaggio dei regali dicendo: «Cosa state cercando di fare mettendomi in questa situazione impossibile?» Comunque, un contesto di *double binds* patologici non si basa semplicemente su messaggi paradossali ma anche su norme tacite di livello superiore (come le metanorme sulla responsabilità cui si è già accennato), e in particolare sulle metanorme relative alla metacomunicazione. Tali metanorme ottengono due risultati principali. Da una parte, esse offrono il modo di ridurre tutti i tentativi di metacomunicazione allo stesso livello dei messaggi comunicati al riguardo. Tale riduzione può essere raggiunta, per esempio, se il genitore replica a sua volta alla risposta del bambino ipotizzata piú sopra con un «Non discutere con me, bambino», o «Che cosa mai vuoi dire?» Dall'altra parte – e ciò è implicito nella riduzione appena menzionata – le metanorme della situazione tenderanno a negare la benché minima possibilità di metacomunicazione (cfr. § 7.5).

Tuttavia, questa unidimensionalizzazione non è caratteristica esclusiva della comunicazione patologica. Come nel caso della punteggiatura (cfr. § 5.3), è piú la regola che l'eccezione. In effetti, nella maggior parte dei casi, nella società contemporanea la metacomunicazione è piuttosto comunemente respinta come «fuori posto» o «maleducata», proprio perché infrange le norme e codificazioni convenzionali. Specialmente quando presuppone una comunicazione sulla violenza implicita nel messaggio di un'altra persona (che tale violenza sia consapevolmente voluta o no) qualsiasi messaggio metacomunicativo sarà di solito recepito e codificato come «irrazionale», «impulsivo» o «intollerante». Dato che ogni metacomunicazione implica un'interpretazione (ripunteggiatura), vale una vecchia regola psicanalitica per cui, comunque legittimata, qualsiasi interpre-

tazione (cioè qualsiasi metacomunicazione) da parte dell'analista sarà in un primo momento recepita dal paziente come un'aggressione. Tuttavia, in ogni caso, la metacomunicazione è di solito l'unica potenziale via d'uscita dalle situazioni piú comuni come da quelle piú straordinarie. La metacomunicazione può risolvere potenzialmente la crescente retroazione positiva di una discussione che sia diventata una *folie à deux*, vale a dire uno scambio di rimproveri e controrimproveri, di insulti e controinsulti, che mantiene solo un rapporto spostato o sintomatico con le sue effettive origini, oggetto e fonti, e la metacomunicazione utilizzata non dovrà essere necessariamente digitale o linguistica (cfr. § 5.4). Allo stesso modo la risposta «schizofrenica» ad un contesto di comunicazione patologica, data la situazione, è già una risposta metacomunicativa e funzionalmente adattativa.

Comunque, dal momento che la metacomunicazione presuppone sempre un cambiamento di punteggiatura e/o codificazione (ad esempio l'analisi digitale di una comunicazione digitale o un commento su di essa; un passaggio dall'analogico al digitale), e se soltanto una delle parti nel processo di comunicazione cerca di metacomunicare (o una minoranza in un gruppo), il risultato della metacomunicazione sarà confusione, malinteso ed anche conflitto anziché risoluzione o chiarificazione. Il cambiamento di punteggiatura e/o codificazione dev'essere reciproco perché la metacomunicazione serva al proprio scopo effettivo: in caso contrario diventerà soltanto un altro strumento di dominio (cfr. § 6.6).

7.4. L'ingiunzione paradossale.

Un vero *double bind* non implica semplicemente una situazione penosa in cui si è biasimati sia che si faccia sia che non si faccia una certa cosa, dal momento che ciò consiste di solito nel poter scegliere solo fra il minore di due mali. Né può essere considerato o definito come un'opposizione binaria, o una contraddizione. In linea di principio, in una contraddizione è sempre possibile operare una scelta stabile fra un'alternativa e l'altra, ed entrambe potranno differire in valore reale o apparente. Né un *double bind* equivale ai «due corni di un dilemma», uno dei quali viene presentato come una scelta fra alternative contrastanti, entrambe analogamente sfavorevoli. Un vero *double bind* – ovvero una situazione data o percepita come tale – richiede una scelta fra due stati che sono valutati in modo talmente uguale e ugualmente insufficienti che qualsiasi atto di scelta fra di essi provoca un'oscillazione autoperpetuantesi.

Pertanto, un vero *double bind* non implica un «fallimento della scelta in sé», com'è stato suggerito. L'oscillazione che ne deriva non è il risultato di un dilemma in cui non si può o non si vorrebbe scegliere fra le alternative, ma è il risultato del fatto che una scelta *deve* essere fatta, e per di piú una scelta fra alternative incompatibili. Si deve sottolineare che la necessità di scegliere non è una proprietà del *double bind* in sé, ma del contesto in cui esso viene utilizzato. La necessità di scegliere è imposta dai vincoli contestuali (metanorme) operanti a livelli di comunicazione piú astratti rispetto a quelli della stessa ingiunzione paradossale. Dal momento che la metacomunicazione offre il modo di trascendere tutte le forme di paradosso, tali metanorme devono anche eliminare e neutralizzare in qualche modo la possibilità di comunicare in merito al *double bind* e al suo contesto, in caso contrario non si produrrebbe alcuna oscillazione. Solo a queste condizioni la *chiusura della comunicazione* necessaria al doppio legame può essere stabilita e mantenuta. Inoltre, all'interno del sistema chiuso cosí costituito, non solo i due poli del doppio legame dovranno essere logicamente o pragmaticamente incompatibili fra loro, ma ciascuno di essi, *da solo*, dev'essere incompatibile con qualche altro aspetto del contesto. Pertanto, ciò che produce l'oscillazione è la necessità di operare una scelta per soddisfare *o* la condizione A *o* la condizione B entro una serie di metacondizioni che possono essere soddisfatte soltanto *sia* da A *sia* da B. Ne consegue che la scelta di A o di B richiederà la successiva scelta dell'altro. Come Bateson ha sinteticamente dichiarato in un'intervista: «Un paradosso è una contraddizione in cui occorre prendere partito: ma per entrambe le parti. Ciascuna metà del paradosso propone l'altra».

7.5. Comunicazione, competizione e cooperazione.

I modi in cui le ingiunzioni paradossali possono operare come proprietà sistemiche dell'organizzazione della produzione economica e dei rapporti sociali in una data società dipendono in primo luogo dalla tipizzazione logica dei rapporti fra cooperazione («sia/sia») e competizione («o/o») nella struttura profonda del sistema. Come si è già sottolineato, nella società contemporanea la cooperazione è un prodotto del predominio della competizione nel sistema nel suo complesso. Tale competizione fra valori di scambio è espressa al livello di struttura superficiale (salari, prezzi, profitto) in vari modi. Per esempio, anche se i lavoratori possono cooperare ad un livello (per esempio, in un sindacato), la loro cooperazione è mediata dalla necessità di competere con altre unità o individui che cooperano allo stesso livello (per esempio, altri sindacati), nonché dalla necessità di competere con unità a livelli superiori (per esempio, sindacato contro azienda). Inoltre, come nel caso dei monopoli e degli oligopoli, la cooperazione può proporsi di ridurre la competizione ad un livello o in una sfera, ma non potrà mai eliminarla ad un altro livello o in un'altra sfera.

I rapporti gerarchici di mediazione presenti nel sistema socioeconomico contemporaneo sono illustrati nella figura 4 che è una semplice estensione dell'analisi svolta nel § 6. Come nella figura 3, le linee continue rappresentano canali di mediazione (canali di codifica); le linee tratteggiate rappresentano rapporti fra i mediati (canali di messaggi). Da livello a livello, i mediatori diventano i mediati e il codice di competizione si manifesta cosí sia al livello dei rapporti fra «unità individuali», sia al livello dell'insieme. (Nel diagramma, in effetti, ad ogni sottoinsieme si accompagna il suo ambiente: il rapporto rappresentato con *X* nella figura 3).

Nell'insieme del sistema la competizione si presenta in quattro forme: 1) «orizzontale», fra persone allo stesso livello; 2) ancora orizzontale, fra sottosistemi allo stesso livello; 3) «verticale», fra persone a livelli diversi; 4) ancora verticale, fra sottosistemi a diversi livelli. Al livello della famiglia, i rapporti

sono piú complessi e possono essere indicati nel diagramma (fig. 4). Le linee doppie (tratteggiata e continua) indicano la doppia funzione dei genitori, presi separatamente o congiuntamente. Gli scambi comunicazionali della figura materna (che non deve necessariamente essere di sesso femminile) con il bambino (o i bambini), sono prevalentemente codificati o mediati dalla figura paterna. La figura paterna (non necessariamente di sesso maschile) rappresenta la funzione del Padre in rapporto all'ambiente sociale. Al suo livello secondario nel sottosistema famiglia, la madre svolge anch'essa una funzione mediatrice nei confronti del/dei bambini, e a sua volta porta la responsabilità di tale mediazione a quel livello, come funzione del proprio potere e responsabilità. Il diagramma comprende due bambini, ma i rapporti sono applicabili anche nel caso che ve ne sia uno solo. In ogni famiglia reale si dovrà tener conto anche del sesso dei bambini dato che, nella famiglia cosí com'è, alle figlie viene sempre assegnato un fratello reale o immaginario. Si deve sottolineare infine che il diagramma si basa sulle strutture prevalenti e non sulle eccezioni, che del resto, come si è già osservato, confermano la regola (cfr. § 2.3). La funzione del luogo indicato con «L'altra donna» è analizzato nel paragrafo seguente.

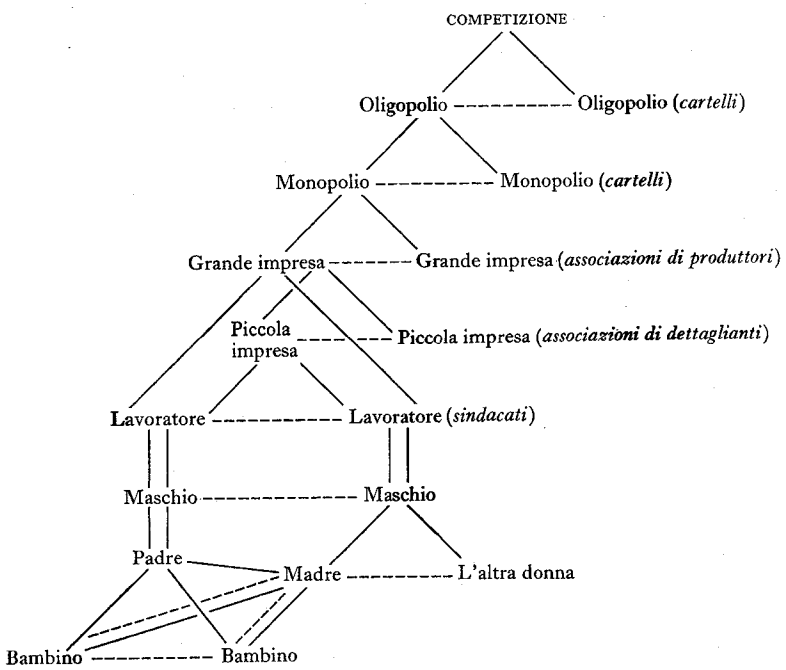


Figura 4.
Competizione e cooperazione nel sistema capitalistico (in corsivo un esempio di cooperazione).

A differenza della cultura occidentale, molte delle «altre società» manifestano una generale funzione cooperativa cui viene subordinata ogni competizione. In tali sistemi le decisioni «o/o» che devono esser prese, nonché i rapporti «o/o» che devono necessariamente essere mantenuti, servono in definitiva a mantenere i rapporti «sia/sia» (di un tipo logico superiore), essenziali alla sopravvivenza a lungo termine dell'insieme. Ciò è particolarmente evidente nello studio degli Zembaga della Nuova Guinea di cui al § 5.4. In ogni contesto del genere, la tipologia logica del rapporto fra «o/o» e «sia/sia» da una parte, e fra competizione e cooperazione dall'altra, risulterà invertita rispetto a quanto accade nella società occidentale (fig. 5). Evidentemente, lo stesso vale per la tipologia logica del rapporto fra valori di scambio e valori d'uso.

In tali società, qualsiasi divisione operata da un rapporto o decisione del tipo «o/o» può esser visto in funzione della garanzia della sopravvivenza a lungo termine dei rapporti socioeconomici ed ecologici. Nella cultura occidentale, al contrario, qualsiasi unione «sia/sia» servirà, in definitiva, a mantenere, ottenere, o massimizzare un vantaggio rispetto a qualche altra unità. Come aveva già osservato Aristotele a proposito della piccola economia mercantile dell'antica Grecia, non vi sono limiti inerenti alla massimizzazione del guadagno laddove predominano valori di scambio di tipo competitivo, mentre invece i valori d'uso, anche se qualitativamente infiniti, non possono espandersi continuamente. Di conseguenza, dovunque i valori d'uso vincolano i valori di scambio, come nella maggior parte o in molte delle «altre società», il sistema socioeconomico si autolimiterà in rapporto ai propri ambienti (natura, altre società, il futuro) e la funzione di sopravvivenza a lungo termine «*sia* del sistema *sia* dell'ambiente» tenderà ad essere conservata. Dove i valori di scambio sono di un tipo logico superiore ai valori d'uso, come si verifica nel sistema occidentale, la funzione di sopravvivenza a breve termine del tipo «*o* il sistema *o* l'ambiente» sarà predominante, come per esempio accade attualmente nella «guerra contro la natura».

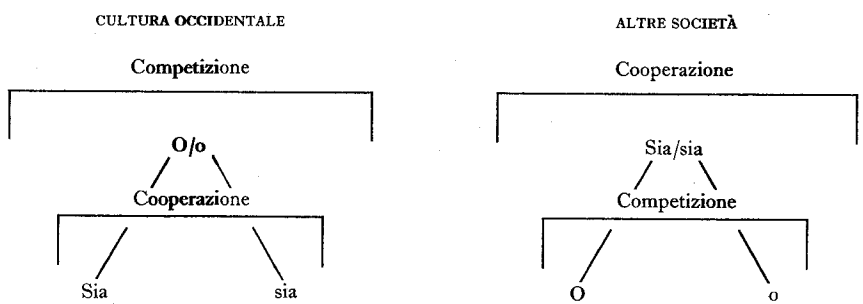


Figura 5.
Tipologia logica della cooperazione e della competizione.

7.6. Oscillazione, paradosso e stabilità.

È chiaro che non vi è nulla d'inerentemente patogeno nel *double bind*. La capacità di diffusione delle oscillazioni omeostatiche e diacroniche (cosa diversa dalle ripetizioni) ad ogni livello negli ecosistemi naturali e sociali indica, di fatto, che la teoria del *double bind* potrebbe essere usata per spiegare in parte sia la conservazione della struttura («morfostasi») sia l'emergere evolutivo di nuove strutture («morfogenesi») nell'interazione fra sistemi adattativi. La conservazione di una data struttura per mezzo d'ingiunzioni paradossali sistemicamente codificate può essere illustrata da due esempi socioeconomici: uno tratto dalla società occidentale contemporanea, l'altro dalla Melanesia.

Il primo vale a spiegare la conservazione di uno dei piú discutibili aspetti della società attuale: la sua struttura patriarcale. Mentre i *double binds* patogeni che interessano un individuo nell'ambito della famiglia si basano sull'ambiente ideologico e socioeconomico, nell'esempio che segue il *double bind* serve a conservare il tessuto stesso degli aspetti (temporaneamente) funzionali di quello stesso ambiente.

Le seguenti osservazioni sono state pubblicate nel secondo fascicolo di «Le Torchon Brule» (1971): «Entro questo sistema di valori [patriarcali e competitivi] la scelta, per la donna, è d'identificarsi *o* con l'immagine della Madre (santa, vergine, procreatrice, massaia, mamma...) *priva* di vagina, *o* con l'immagine della Prostituta (sgualdrina che si vende, seduttrice, vamp, oca giuliva...) *con* vagina. La sua scelta crea un conflitto che dà luogo ad atteggiamenti fluttuanti. Il ruolo della donna in quanto tale sarà di oscillare fra questi due modelli statici».

Appare del tutto superfluo un commento o un'analisi dettagliata. Ci si limiterà a sottolineare: 1) il peso dell'informazione contestuale in vista della conservazione del *double bind*, informazione non espressa da una persona o da un gruppo, ma costantemente comunicata da tutti (comprese le vittime); 2) la scelta binario-digitale fra immagini statiche, immaginarie, nessuna delle quali è una persona reale; 3) i vincoli diffusi e totalizzanti del contesto che impongono una scelta; 4) la gelosia competitiva codificata nei vincoli (anziché «nelle» vittime).

Soprattutto, si deve notare che ciascuna immagine è per l'altra ciò che è letteralmente implicito nel significante sociale «l'altra donna» (cfr. fig. 4). In breve, questo *double bind* è operativo sia nel contesto della donna-persona (una divisione schizoide fra «mente» e «corpo»), sia nel contesto della donna in rapporto ad altre donne (una lotta competitiva fra «sé» e «altra»). In qualsiasi caso, mediatore di questo strumento di «divide et impera» è una comunicazione competitiva fra uomini (non fra donne), a sua volta mediata dalla competizione nella produzione e scambio di merci. La situazione è simile a quella dei popoli di colore sottoposti ad un colonialismo locale o straniero, sintetizzata da Frantz Fanon [1952] nell'immagine «Diventare bianchi o sparire», con la differenza che, nel caso della donna, il mediatore, l'Altro, è anche un bianco.

Il secondo esempio del ruolo del paradosso per la conservazione della struttura riguarda i Dobu, un gruppo di orticoltori primitivi che vivono all'interno

della costa orientale della Nuova Guinea. Insieme ai Trobriandesi e a numerose altre popolazioni, essi partecipano al complesso sistema di scambio d'informazione simbolica denominato *kula*. Nonostante questo legame, i Dobu sono temuti in tutta la regione come pericolosi stregoni.

Essi ritengono che tutte le morti, malattie ed accidenti siano il risultato di pratiche di stregoneria. La magia viene anche usata per derubare gli altri, in particolare per «persuadere» gli ignami a passare dall'orto del vicino al proprio. Un buon raccolto è cosí la prova evidente di un potere magico che aumenta il prestigio di chi lo ha ottenuto. Nello stesso tempo, però, aumenta anche la probabilità che altri potranno usare la magia contro la vita di chi li ha palesemente derubati degli ignami per accrescere il proprio raccolto.

Alla superficie, la società dobu è lacerata dalla competizione, da ruberie, sfiducia e gelosia reciproche; tuttavia, al livello delle sue strutture profonde, tutte queste manifestazioni possono essere considerate strumentali al mantenimento della cooperazione nell'insieme del gruppo. Fra i molti esempi della funzione dei *double binds* in questa morfostasi cooperativa, lo scambio *pwatukwara* è forse il piú ovvio [cfr. Fortune 1932, pp. 189-92]. Si tratta di uno scambio continuo di doni alimentari che iniziano e conservano i rapporti matrimoniali fra i Dobu. Esso ha luogo fra interi villaggi legati da vincoli matrimoniali e coinvolge tutti gli individui della popolazione. Il significato dei complessi scambi che vi si verificano è sintetizzato in un'unica formula rituale detta da colui che riceve il dono a chi glielo offre: «Se tu mi fai morire per effetto di stregoneria, come potrò ricambiare questo dono?» [*ibid.*].

Questa frase rituale esprime i due poli interconnessi del vantaggio e del prestigio fra i Dobu, cioè potere magico ed abbondanza economica, ma sotto forma di una serie paradossale di condizioni: «Se tu [il donatore] desideri massimizzare il tuo vantaggio su di me [chi riceve], dovrai usare contro di me la stregoneria, secondo il costume. Ma se tu lo farai, io non resterò abbastanza in buone condizioni, sul piano sia economico sia personale, per ricambiarti il dono, secondo il costume» [*ibid.*]. L'organizzazione del sistema dobu è tale, insomma, che in ciascun ciclo di questa sfera di scambio, il vantaggio del donatore può essere massimizzato in pieno soltanto se vengono simultaneamente soddisfatte due condizioni: 1) se le capacità produttive di chi riceve vengono danneggiate attraverso l'uso della magia; 2) se chi riceve viene lasciato in pace in modo che il donatore possa recuperare i propri doni nel ciclo successivo. Naturalmente, nel sistema dobu, le due condizioni sono reciprocamente incompatibili (se viene soddisfatta una condizione, l'altra sarà compromessa) e la necessità, socialmente codificata, che ciascun gruppo assuma *al tempo stesso entrambe* le alternative produce la reciproca sicurezza e stabilità attraverso l'oscillazione fra l'una e l'altra.

7.7. Il paradosso del progresso.

È possibile dimostrare che le oscillazioni a breve termine del «ciclo economico» nel sistema capitalistico (cfr. § 4.6) dipendono, in modo analogo, dalla

diacronia di un *double bind* sistemico. Senza entrare in particolari troppo complicati, e adottando una prospettiva macroscopica si può considerare il sistema economico nel suo insieme come un sistema adattativo e aperto, popolato da aziende e altri sottosistemi tendenti al conseguimento dei propri obiettivi, in interazione competitiva entro un contesto di vincoli a carattere fisico, ecologico e sistemico (risultato dell'evoluzione storica). L'obiettivo di ciascun sottosistema in tale contesto è (almeno) la sopravvivenza a breve termine: e, per sopravvivere, ogni azienda deve continuare a mantenere la propria redditività potenziale o attuale. Questa sfida a produrre è il cardine essenziale dei rapporti fra aziende e fra queste entità economiche e i rispettivi ambienti (comunità, natura, altri sistemi economici, il futuro).

La sfida a produrre vincola le attività delle aziende nei rapporti reciproci. Nel corso di una recessione, il tasso complessivo di profitto (effettivo) sarà basso e poche imprese saranno in grado di raccogliere la «sfida ad investire» in nuova capacità produttiva. Alla fine, con o senza intervento governativo, la situazione comincia a mutare e le aziende maggiori cominciano ad avvertire che, nel futuro, il tasso di profitto (previsto) ricavabile da nuovi investimenti potrà essere piú soddisfacente. Man mano che esse ricominciano ad investire in beni strumentali, si viene a creare un clima piú favorevole agl'investimenti anche da parte di altre aziende, che si uniscono allora alla tendenza generale. Alla «ripresa» l'aumento degl'investimenti avvia un processo di retroazione positiva, e si ha un *boom*. Tuttavia, è questa stessa attività, alla fine, a produrre i propri limiti: la tendenza all'eccesso di produzione (sottoconsumo) riduce il tasso generale di profitto proprio quando, nel ciclo, si raggiunge il punto in cui gli investimenti appaiono piú favorevoli. L'attività economica declina in tutti i settori o nella maggior parte di essi e si verifica una nuova recessione, espressione di una retroazione negativa.

Dal punto di vista di una prospettiva sistemica, la situazione è strutturalmente identica a quella che Bateson ha definito l'«orgoglio del rischio» e che si ritrova in alcune forme di alcolismo (un concetto simile al «principio di *performance*» di Marcuse). Nell'analisi di Bateson [1972] si vede come l'orgoglio che l'alcolizzato ha per il risultato che riesce ad ottenere e per il proprio «autocontrollo» è compromesso dagli effetti del bere. Per poter riaffermare e confermare il proprio orgoglio, l'alcolizzato deve smettere di bere; ma finché non cambiano i vincoli e i valori all'interno dei quali egli si muove, lo stesso tentativo di smettere provoca in lui un'oscillazione paradossale fra l'«essere astemio» e l'«attaccarsi alla bottiglia». L'atto di smettere di bere rimuove effettivamente dal sistema l'«altro» (la bottiglia) in rapporto al quale l'«io» dell'alcolizzato è in competizione simmetrica. L'orgoglio di riuscire a farcela contro questo particolare rappresentante di tutti gli altri può però essere riaffermato e confermato soltanto bevendo quel tanto che rimetterà in moto l'intero meccanismo di oscillazione patologica. Come sostiene Bateson, la struttura contestuale della sobrietà cambia non appena la si è raggiunta, dal momento che uno sforzo simmetrico richiede una continua opposizione dall'altra parte.

Non è necessario sottolineare che questi valori alcolici sono valori socioeconomici occidentali per dimostrare che la stessa specie di *double bind* opera nel ciclo economico. Data la struttura complessiva del sistema, raccogliere la sfida in qualsiasi momento del ciclo porterà alla fine a distruggere le condizioni stesse che hanno reso possibile una *performance* positiva. A sua volta, la distruzione di queste condizioni favorevoli è la condizione necessaria affinché possano essere ricostruite in un secondo momento del ciclo, col risultato di una oscillazione diacronica senza fine.

Date le osservazioni che precedono, e finché si resta a questo livello di analisi, le oscillazioni del ciclo economico possono esser viste come un fattore positivo, in quanto consentono la stabilità morfostatica del sistema economico nel tempo. Ma, se si esamina il sistema in rapporto al suo ambiente, ci si rende conto del fatto che esso non è isomorfico con il sistema dobu e che non manifesta lo stesso tipo di stabilità a lungo termine. Infatti, al di sotto delle oscillazioni del ciclo economico vi è un altro livello di rapporti: il continuo aumento della capacità produttiva del sistema economico nel suo insieme. Come riconosce la maggioranza degli economisti, è soltanto attraverso questa continua espansione che le instabilità inerenti ai sistemi economici capitalistici possono essere (temporaneamente) stabilizzate. Tali sistemi, in effetti, devono continuamente «esportare» le loro instabilità in un ambiente o in un altro (compreso il loro futuro) attraverso varie forme di sviluppo.

Vi sarebbe poco da dire a proposito di questo rapporto fra sviluppo quantitativo («progresso») e instabilità nel sistema capitalistico, se le risorse ambientali fossero illimitate. In un ambiente illimitato, il sistema capitalistico di massimizzazione ed accumulazione di valori di scambio potrebbe continuare ad oscillare senza fine a un livello e continuare ad espandersi indefinitamente ad altri. La stabilità morfostatica – stabilità acquisita attraverso la conservazione della sua struttura data – sarebbe assicurata attraverso i rapporti paradossali di produzione e redditività nel ciclo economico.

Ma uno sviluppo, funzionalmente adattativo in un contesto storico o evolutivo, può diventare contro-adattativo in un altro. In un ambiente limitato, sembra impossibile che il sistema economico capitalistico possa sopravvivere a lungo termine senza un cambiamento nella sua struttura profonda. La palese necessità di questa ristrutturazione morfogenica può, a sua volta, essere riferita alla teoria del *double bind*. Se il sistema economico capitalistico è in realtà fondamentalmente dipendente dalla crescita quantitativa per la sua stabilità nel tempo, non potrà permettersi di cessare di crescere. D'altra parte, in un ambiente limitato, esso non può permettersi di continuare a crescere. Le condizioni necessarie per una continua stabilità nel tempo, in una data dimensione, sono incompatibili con quelle necessarie per una stabilità a lungo termine in una diversa dimensione.

Finché il sistema economico non urta contro i limiti imposti dalla capacità (*carrying capacity*) del suo ambiente naturale e umano – l'«ambiente-risorsa» e l'«ambiente-deposito-di-rifiuti» – questa incompatibilità resta una mera contraddizione. Se però il sistema si avvicina a questi limiti, l'incompatibilità diventa un paradosso. Di conseguenza, parafrasando Karl Marx, si può dire che,

se lo Stato e il capitalismo sono portatori dei semi della propria ristrutturazione, è perché il futuro a lungo termine della società occidentale dipende probabilmente dall'esito storico – risoluzione o trascendenza – di un *double bind* che, finora, non è stato analizzato. [A. W.].

Bateson, G.
1972 *Steps to an Ecology of Mind*, Chandler, New York (trad. it. Adelphi, Milano 1977).

Bateson, G., e altri
1956 *Toward a Theory of Schizophrenia*, in «Behavioral Science», I, pp. 251-54; ora in Bateson 1972, pp. 201-27.

Bernstein, B.
1971 *Class, Code and Control*, Routledge and Kegan Paul, London.

Birdwhistell, R.
1972 *Kinesics and Context*, Ballantine, New York.

Browne, Th.
1646 *Pseudodoxia Epidemica: or, Enquiries into Very many received Tenents and commonly presumed Truths*, Dod, London.

Fanon, F.
1952 *Peau noire masques blancs*, Seuil, Paris (trad. it. Il Saggiatore, Milano 1972³).

Fortune, R. F.
1932 *Sorcerers of Dobu; the Social Anthropology of the Dobu Islanders of the Western Pacific*, Dutton, New York.

Jevons, W. S.
1871 *The Theory of Political Economy*, Macmillan, London and New York (trad. it. Utet, Torino 1947).

Lacan, J.
1966 *Ecrits*, Seuil, Paris (trad. it. Einaudi, Torino 1974).

Laing, R. D.
1970 *Knots*, Tavistock, London (trad. it. Einaudi, Torino 1976²).

Leenhardt, M.
1947 *Do kamo. La personne et le mythe dans le monde mélanésien*, Gallimard, Paris.

Lindgren, J. R.
1967 (a cura di) *The Early Writings of Adam Smith*, Kelley, New York.

Marx, K.
[1857-58] *Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie (Rohentwurf)*, Dietz, Berlin 1953 (trad. it. Einaudi, Torino 1976).

Mauss, M.
1923-24 *Essai sur le don. Forme et raison de l'échange dans les sociétés archaïques*, in «Année Sociologique», serie II, tomo I; ora in *Sociologie et anthropologie*, Presses Universitaires de France, Paris 1950 (trad. it. Einaudi, Torino 1965).

Neumann, J. von
[1948] *The General and Logical Theory of Automata*, in L. A. Jeffress (a cura di), *Cerebral Mechanisms in Behavior*; *The Hixon Simposium*, Wiley, New York 1951, pp. 15-31 (trad. it. in V. Somenzi (a cura di), *La filosofia degli automi*, Boringhieri, Torino 1965, pp. 222-45).
1958 *The Computer and the Brain*, Yale University Press, New Haven Conn (trad. it. *ibid.*, pp. 157-221).

Rappaport, R. A.
1968 *Pigs for the Ancestors*, Yale University Press, New Haven Conn.

Sluzki, C. E., e Ransom, D. C.
1976 (a cura di) *Double Bind. The Foundation of the Communicational Approach to the Family*, Grune and Stratton, New York.

Watzlawick, P.; Beavin, J.; e Jackson, D. D.
1967 *The Pragmatics of Human Communication*, Norton, New York (trad. it. Astrolabio, Roma 1971).

White, L. A.
1947 *The Locus of Mathematical Reality*, in «Philosophy of Science», XIV.

Wynne-Edwards, V. C.
1962 *Animal Dispersion in Relation to Social Behaviour*, Oliver and Boyd, Edinburgh.

Nella teoria **dell'informazione** la comunicazione è definita come l'utilizzazione di un **codice** per la trasmissione di un messaggio, tale da permettere che un emittente e un ricevente possano entrare in rapporto. È evidente che ogni **comportamento e condizionamento** intersoggettivo può venire considerato in termini comunicativi, sulla base magari di uno schema del tipo stimolo-risposta, tenuto conto, fra l'altro, delle differenze che esistono fra **animale** e uomo (cfr. **anthropos, homo**), dei diversi meccanismi psicofisici (cfr. **mente, cervello**; **concetto, inconscio**; **percezione, apprendimento**) e di coordinate generali, come l'opposizione **analogico/digitale** che sembra regolare le varie forme di comunicazione.

La funzione comunicativa è assolta, come noto, in primo luogo dalle lingue storico-naturali, articolate nei loro livelli, forme, strumenti operativi (cfr. **fonetica, grammatica, semantica, lessico/dizionario**; **orale/scritto, parola, ascolto, lettura**), regole e realizzazioni (cfr. **dicibile/indicibile, competenza/esecuzione, enunciazione, atti linguistici, discorso**). Vari tipi di **produzione artistica** hanno alla base della loro comunicazione la **lingua**, che funge cosí da sistema modellizzante primario (cfr. **letteratura, narrazione/narratività**); anche però per le **arti** che sembrano non contemplare tale caratteristica (cfr. **visione**) si può parlare di processo di comunicazione, quello, ad esempio, che lega artista e fruizione dell'opera (cfr. **creatività**).

Ma la comunicazione è alla base stessa del funzionamento di una cultura (cfr. **cultura/culture, natura/cultura**) e dei suoi tipi di **linguaggio**, ognuno dei quali (cfr., ad esempio, **gesto**) è organizzato in simboli e segni (cfr. **simbolo, segno**) da un codice. Si potrà dire dunque che le **credenze**, gli oggetti (cfr. **oggetto**), ad esempio, della **cultura materiale**, la **festa**, il **gioco**, i sistemi di **parentela** comunichino, cosí come l'**abbigliamento**, il **mito**, il **rito** (cfr. **mito/rito, mythos/logos**), ecc.; tali dati, costituendosi come testi e documenti (cfr. **testo, documento/monumento**), forniscono indicazioni sia su se stessi sia sul tipo di **logica** della cultura che esiste all'interno di ogni **società**.

Errore

1. *Generalità.*

1.1. Errori, fallacie e obiettivi.

Un approccio chiaro ed efficace al significato di 'errore' può a ben diritto partire dall'esame della sua antitesi. Si consideri quindi un dispositivo elementare, il termostato, capace di correggere gli errori. Il termostato fa parte di un sistema piú ampio che comprende anche (come minimo) un riscaldatore, uno spazio chiuso (ad esempio una stanza) e una persona. La persona stabilisce un obiettivo per il sistema – ad esempio, mantenere la temperatura minima di 20 °C all'interno della stanza. Fissato l'obiettivo, è possibile affermare che il sistema è in errore ogni qual volta la temperatura nella stanza scende al di sotto dei 20 °C.

Il termostato contiene una termocoppia che si contrae in dipendenza da variazioni di temperatura. La contrazione della termocoppia agisce come un analogo del continuum lineare delle variazioni di temperatura all'interno della stanza. È presente (in questo semplice caso) un unico intervallo, fissato dalla persona e agente quale confine tra «troppo freddo» e «abbastanza caldo». L'intervallo stabilisce quindi una distinzione entro un continuum di differenze. La termocoppia è collegata a un interruttore che accende il riscaldatore ogni volta che il sistema è in errore (ovvero ogni volta che la stanza è «troppo fredda») e ne opera in tal modo la correzione. (Per le definizioni e le discussioni relative a modi analogici, digitali e iconici, intervalli, confini, e per la distinzione tra differenza e distinzione, cfr. gli articoli «Comunicazione», §§ 5.4, 1.2 e 5.2, e «Informazione», § 4.3, in questa stessa *Enciclopedia*).

È importante rilevare che la relazione tra termocoppia e stanza è del tipo mappa/territorio, e che la termocoppia è una rappresentazione di tutte le caratteristiche della stanza relative all'obiettivo stabilito (in questo semplice caso, soltanto una caratteristica: la temperatura). Benché questo uso sia derivato metaforicamente dalle mappe comuni (ad esempio le carte stradali), in questa sede viene impiegato per indicare ogni rappresentazione usata per organizzare l'informazione. Senza una rappresentazione di questo tipo un sistema non è in grado di orientarsi, scegliere le informazioni o trasformarle in significato. La funzione di una mappa consiste precisamente nel consentire al sistema (ad esempio un organismo) di decidere l'informazione da evidenziare, quella da mettere in secondo piano e quella da ignorare. Ne consegue che qualsiasi mappa, per essere utile, deve contenere meno varietà del territorio; tra mappa e territorio sono inevitabili discordanze e il significato diventa una funzione selettiva degli orientamenti potenziali dell'organismo – in altri termini, il significato è la risoluzione dialettica della contraddizione tra informazione disponibile e potenziali organizzativi del sistema. Le mappe permettono all'organismo di ridurre la varietà a proporzioni accessibili. Una diminuzione di varietà è inevitabile; diviene riduttiva soltanto quando la mappa non conserva la varietà necessaria per conseguire l'obiettivo o gli obiettivi (cfr. ancora l'articolo «Informazione», §§ 3.1 e 3.3). In questo esempio elementare la varietà necessaria è un *bit* di informazione (la distinzione tra «troppo freddo» e «abbastanza caldo»).

L'esempio indicato illustra varie proposizioni relative all'errore. La piú importante è che gli errori esistono soltanto in rapporto a obiettivi e a confini posti stabilendo gli obiettivi. Un errore, volendo servirsi di una locuzione di Gregory Bateson, è una differenza che crea una differenza (cioè una distinzione), e comporta sempre una discordanza tra mappa e territorio che si oppone al conseguimento di un obiettivo.

A questo punto si può operare una distinzione tra errori e fallacie. Una fallacia è un'incoerenza interna nell'ambito di una mappa o di un insieme di mappe, è una transizione impropria da una o piú premesse a una o piú conclusioni e come tale richiede che un aspetto della mappa (o dell'insieme di mappe) neghi la validità di un altro (ovvero del processo di transizione). Una fallacia richiede quindi una gerarchia di rappresentazioni in modo tale che un aspetto possa essere impiegato per metacomunicare in relazione a un altro.

Tuttavia una fallacia non implica necessariamente alcunché relativamente al territorio: asserire che un ragionamento è fallace non comporta necessariamente nulla sul valore d'uso o sul valore di verità delle sue conclusioni. Le fallacie possono condurre a conclusioni esatte (in realtà si può sostenere che è fallace decidere che una conclusione è falsa soltanto perché qualcuno si è servito di una fallacia per sostenerla). Viceversa, si possono raggiungere conclusioni false (ad esempio, partendo da false premesse) anche senza fallacie.

Un errore è di solito definito come uno sbaglio o una falsa credenza. Per estensione, il termine si riferisce anche a un'azione scorretta o a una trasgressione compiuta per ignoranza o inavvertenza. In questa definizione sono presenti ambiguità potenzialmente problematiche, ma è evidente che 'errore' come credenza o azione deve indicare una relazione tra mappa e territorio. 'Errore' si distingue quindi da 'fallacia'. Benché una fallacia violi le regole metodologiche del sistema cognitivo nel cui ambito viene considerato, la sua conclusione non conduce necessariamente a una falsa credenza o a un'azione scorretta. Soltanto se il processo cognitivo contiene la varietà necessaria per rappresentare le caratteristiche rilevanti del territorio in oggetto (e se le premesse sono corrette) si può concludere che una fallacia deve condurre a una conclusione erronea.

Come affermò Albert Einstein: «La sola giustificazione dei nostri concetti sta nel fatto che essi servono a rappresentare il complesso delle nostre esperienze» [1922, trad. it. p. 4]. Poiché ogni concetto deve contenere meno varietà del territorio rappresentato, è possibile significativamente giudicare la falsità o la scorrettezza di un concetto soltanto nel contesto di un obiettivo o di un insieme di obiettivi. Come la relatività fisica era per Einstein relativa alla posizione dell'osservatore, cosí tutte le affermazioni di relatività dovreb-

bero indicare a cosa sono relative. Dichiarazioni astratte del tipo «ogni cosa è relativa», o «è tutta una questione di opinioni» sono in questo senso fallacie e possono portare a false conclusioni e azioni scorrette (rispetto a certi obiettivi). Analogamente, la locuzione 'varietà necessaria' implica il problema «necessaria per il conseguimento di quale obiettivo o di quali obiettivi?»

1.2. Errori, mappe e codici.

In questo contesto è opportuno prendere in esame altri due esempi, due insuccessi nella comunicazione tra api. Scoperta una nuova fonte di miele, un'ape carniolana (*Apis mellifera carnica*) ritorna all'alveare, rigurgita alcune gocce del raccolto e esegue una danza scelta tra due possibili. Se la sorgente si trova approssimativamente a meno di dieci metri dall'alveare, l'ape effettua la danza circolare, e le sue compagne si limitano a battere la zona attorno all'alveare sino a quando trovano qualcosa che coincide col profumo captato dal corpo della danzatrice. Se la fonte di miele è lontana piú di dieci metri, l'ape ricorre alla danza scodinzolante, che indica abbastanza precisamente la direzione e la distanza del ritrovamento. In parte della danza l'ape si muove ripetutamente lungo una linea retta per un tratto corrispondente alla distanza della sorgente di miele e secondo un angolo che rappresenta quello formato tra i raggi solari e il percorso piú diretto alla sorgente di miele. (La danzatrice corregge le eventuali oscillazioni e i serpeggiamenti compiuti durante il volo). Le api comunicano le informazioni relative al sole letteralmente in piena oscurità e quelle relative alla distanza orizzontale su una superficie verticale all'interno dell'alveare; seguono la danzatrice nelle sue numerose ripetizioni della danza e quindi volano direttamente alla sorgente di miele (che può essere anche lontana tredici chilometri). Vivacità e durata della danza sono proporzionali all'importanza della scoperta. A differenza del termostato, l'ape comunica perciò tre concetti distinti: distanza, direzione e importanza. Inoltre ogni concetto è troppo complesso per essere rappresentato con un unico *bit* di informazione (e si noti che le altre api si salvaguardano da errori tramite la ridondanza, ovvero accompagnando la danzatrice nelle sue ripetizioni e prendendo la media dei singoli messaggi).

Karl von Frisch, Martin Lindauer e i loro collaboratori indussero sperimentalmente tra queste api due tipi di errore. In entrambi i casi l'obiettivo assunto è il ritrovamento della sorgente di miele (che, in quanto obiettivo generale, è naturalmente necessario per la sopravvivenza delle api). Nel primo esperimento un alveare fu collocato sotto un'antenna di trasmissione e fu disposto un contenitore di zucchero sull'antenna, cinquanta metri sopra l'alveare. Dieci api furono portate all'acqua zuccherata. Tornarono all'alveare e danzarono «con estremo vigore» per quattro ore (comunicando cosí la ricchezza della sorgente). Ma la mappa delle api è una rappresentazione bidimensionale del terreno e quindi non contiene il potenziale per significare sopra o sotto, né la possibilità di comunicare informazioni su se stessa. Le dieci api eseguirono la danza circolare, evidenziando che l'acqua zuccherata si trovava in linea orizzontale entro dieci metri dall'alveare. Le compagne, pur perlustrando ripetutamente il terreno circostante, non ebbero successo. L'errore derivava dal fatto che la mappa non aveva né la varietà necessaria per rappresentare l'altezza né il potenziale gerarchico per comunicare la propria inadeguatezza. (In un altro senso, ovviamente, derivava dalla creazione, da parte degli sperimentatori, di un ambiente innaturale a cui il sistema di comunicazione delle api carniolane non è adattato). La generalizzazione suggerita da questo esempio è che l'errore può risultare dall'impiego di una mappa che non descrive tutto il territorio rilevante, o è priva della varietà necessaria a descrivere tutte le caratteristiche rilevanti del territorio.

Gli organismi (e altri sistemi cognitivi) possiedono punti ciechi epistemologici tali da renderli incapaci di percepire o concepire quegli aspetti del territorio per i quali non dispongono di alcuna rappresentazione. Di norma questi punti ciechi epistemologici non provocano errori perché il processo di selezione naturale agisce contro la sopravvivenza dei punti ciechi, i quali interferiscono con le funzioni di sopravvivenza (gli obiettivi) di un organismo o di qualsiasi altro sistema cognitivo aperto. Una colonia di api vivente in un ambiente in cui un gran numero di fiori si sviluppa cinquanta metri sopra l'alveare (e in cui vi è penuria di fiori al suolo), ha molte probabilità di evolvere un sistema di comunicazione in grado di rappresentare la dimensione verticale.

In un secondo esperimento si formò un alveare misto di api carniolane e italiane (*Apis mellifera ligustica*). Entrambe le varietà si servono delle stesse danze, ma ognuna ricorre a una scala diversa: quando danzavano le api italiane, quelle carniolane volavano troppo lontano; quando danzavano queste ultime, le prime non si spostavano abbastanza. Ogni gruppo utilizzava il proprio codice per interpretare l'informazione rappresentata dalla danza dell'altro gruppo. Benché la mappa e l'informazione fossero accurate in entrambi i casi, le api finirono per sbagliare (non raggiunsero l'obiettivo del ritrovamento della sorgente di miele). In altre parole, le mappe cognitive delle api, che fornivano loro istruzioni su come leggere (cioè decodificare) le mappe fisiche, erano inadatte e le indussero a interpretare erroneamente l'informazione. Questo esempio suggerisce una gerarchia di mappe rispetto a mappe e rappresentazioni, e lascia presumere che si possano compiere errori metodologici anche quando (al livello piú basso della tipologia logica) si è scelta la mappa o l'insieme di mappe giuste.

Bateson [1972, trad. it. pp. 311-12] dimostra che si possono utilmente distinguere «due ordini di errore»: «1) L'organismo può usare correttamente l'informazione che identifica l'insieme entro cui operare la scelta, ma scegliere in questo insieme un'alternativa errata [come un termostato con input impreciso o collegamento difettoso tra termocoppia e interruttore, l'organismo può usare correttamente la mappa giusta ma ugualmente compiere una scelta erronea]; oppure, 2) l'organismo può scegliere da un insieme errato di alternative [può usare la mappa sbagliata]. ([Talora] gl'insiemi di alternative contengono elementi comuni e l'organismo può allora scegliere "bene" ma per motivi errati. Questa forma di errore è inevitabilmente autorinforzante)».

Come indicano gli esperimenti sulle api, il secondo ordine dovrebbe essere percepito come gerarchia; in realtà può essere piú utile parlare di tre ordini (scelta dell'alternativa sbagliata, scelta della mappa sbagliata, scelta di un errato codice di lettura della mappa). Qualunque sia il modello usato, il punto cruciale è che l'ultimo ordine è gerarchico – deve esserlo, altrimenti vi sarebbe un livello di errore non percepibile, concepibile o comunicabile.

Si noti che il concetto batesiano di errore non è compatibile con alcuna nozione di apprendimento per tentativi ed errori. L'apprendimento è un processo gerarchico che comprende l'apprendimento dell'informazione, l'apprendimento di come si apprendono particolari tipi di informazione, l'apprendimento di come si apprendono certi processi di apprendimento, e cosí via. La locuzione 'tentativi ed errori' suggerisce soltanto il livello di apprendimento piú basso e implica altresí una scelta casuale di «tentativi» che non è né efficiente né tipica dell'apprendimento umano (cfr. § 1.3).

1.3. Errori casuali, codici incompleti e contraddittori.

La maggior parte delle discussioni tradizionali sull'errore si limitano al primo ordine (è uno dei motivi per cui espressioni quali 'ignoranza o inavvertenza' sono comuni nelle ordinarie definizioni di errore). In aritmetica, ad esempio, errore si riferisce alla differenza tra il valore teorico e il risultato pratico di un calcolo. Anche gli errori di ortografia vengono analogamente ascritti al primo ordine: possono essere tipografici (ovvero involontari) o il risultato di un'ignorante incapacità a scegliere l'alternativa corretta. Platone, argomentando contro il relativismo epistemologico estremo dei sofisti, sia nel *Teeteto* sia nel *Sofista* si serve dell'esempio degli errori di ortografia del primo ordine. In modo particolare, egli non riesce a distinguere tra livelli di errore.

Il dibattito con i sofisti ruotava attorno alla questione se le affermazioni false fossero realmente affermazioni. Di per sé il problema rappresenta una mancata distinzione tra no/non (cioè tra rifiuto/negazione). Ma Platone, imitato da una lunga teoria di filosofi occidentali sino al XX secolo, non se ne occupa a quel livello, sottolineando invece l'insuccesso dei sofisti nel distinguere tra gli aspetti sintagmatici e lessicali della significazione. Egli sostiene che l'affermazione «Teeteto vola» è erronea sull'asse sintagmatico: l'errore non risiede in 'Teeteto' o 'vola', ma nella combinazione dei due termini. Parimenti, quando un professore inglese dice *conceive* o *diploma* e lo studente scrive *c-o-n-c-i-e-v-e* o *d-i-p-l-o-m-e-r*, quest'ultimo (secondo Platone) usa un'ortografia scorretta (non una non-ortografia), in quanto, sebbene le lettere siano associate in modo sbagliato, le combinazioni non violano i vincoli fonetici generali dell'inglese e lo studente si è servito dell'alfabeto giusto.

Come spesso accade, le osservazioni piú importanti sull'esempio di Platone riguardano ciò che viene ignorato e escluso. Platone, in realtà, pensa all'errore come a *rumore* e dimentica che ciò che è rumore per un sistema è informazione per un altro (cfr. l'articolo «Informazione», § 3.2, in questa stessa *Enciclopedia*). È piú probabile che l'errore derivi da configurazioni contrastanti di informazione che da un input casuale. Nel primo esempio citato il problema è che l'allievo ha appreso il codice in modo incompleto: egli obbedisce alla regola ortografica inglese che pone in generale *i* prima di *e*; in questo caso il codice dello studente è praticamente strutturato con piú regolarità del codice standard del linguaggio (che include, tra le altre eccezioni, la convenzione «salvo dopo *c*»). Nel secondo esempio, l'allievo compita la parola com'essa viene pronunziata in certi dialetti inglesi parlati; *d-i-p-l-o-m-e-r* non è un'irregolarità casuale, ma il risultato di una scelta tra due codici (entrambi dotati di rappresentazioni per la parola *diploma*).

Si noti la somiglianza tra il punto dell'esempio citato sull'ortografia (l'errore può risultare dalla rottura di un modello ad opera di un altro, anziché dallo smembramento di un modello operato da un input casuale) e l'insistenza di Freud sui lapsus, le amnesie e altre alterazioni apparentemente casuali del discorso strutturato. Anche accettando modifiche del tipo di quelle proposte da Sebastiano Timpanaro nel *Lapsus freudiano* [1975], resta il fatto che l'«errore» si manifesta a causa dell'inconscia sovrapposizione di un modello su un altro. Per Freud, questa sovrapposizione significava una contraddizione tra gli obiettivi apparenti e attuali della persona che commetteva l'errore, e quindi il lapsus non era affatto un errore (rispetto all'obiettivo o agli obiettivi reali della persona) e poteva essere usato come punto di partenza per ricostruire l'obiettivo represso. Timpanaro sostiene che alcuni lapsus possono essere spiegati dal fenomeno della banalizzazione, nel quale gli schemi piú familiari o abituali tendono a sostituire quelli meno familiari, e il lapsus non può di conseguenza rappresentare in certi casi il tipo particolare di significato indicato da Freud. Comunque, anche per Timpanaro l'errore deriva dalla sovrapposizione di un modello su un altro.

Platone, d'altra parte, come molti altri pensatori nella tradizione occidentale, escludeva gli insiemi di errori conseguenti a modelli contrastanti ed è abbastanza interessante rilevare che egli faceva cosí per l'incapacità di fondare l'analisi su uno studio adeguatamente concreto del processo ortografico. Anche se Platone dava all'ortografia semplicemente il valore di esame, questa critica non è banale. Negli Stati Uniti, ove le università hanno di recente aperto le porte a un gran numero di studenti poco preparati (cioè studenti che, a causa della loro classe sociale, razza o sesso, non hanno appreso i codici standard del discorso accademico-professionale-scientifico occidentale), docenti e ricercatori hanno potuto rendersi conto che la maggior parte di questi errori non sono esempi di casualità inseritasi arbitrariamente nel modello, ma casi di codici conflittuali o imparati in modo incompleto. Da quando le proprietà linguistiche furono formalmente standardizzate sino ai nostri giorni compresi, la maggior parte degli insegnanti di regole linguistiche quali l'ortografia, l'uso della punteggiatura, ecc., ha utilizzato una mappa sbagliata del processo di scrittura – cioè una mappa controproducente nei confronti dell'obiettivo dichiarato di massimizzare l'efficacia dell'apprendimento (da un altro punto di vista la mappa non è affatto sbagliata, perché contribuisce all'obiettivo reale di mistificare la logica del processo di scrittura e di usare gli insuccessi pre-

vedibili di certe classi di studenti per giustificare gli schemi esistenti di stratificazione sociale; questa mistificazione consente altresí la sopravvivenza di certe esercitazioni scolastiche, apparentemente prive di significato, volte ad adattare gli studenti all'esecuzione di un lavoro alienante).

1.4. Errori di percezione.

Come lascia già intravedere l'estensione dell'esempio di ortografia di Platone, gli errori derivanti dall'interdizione alle informazioni sono spesso i piú problematici. Simili errori sono letteralmente assenze; non è possibile scoprirli esaminando e riesaminando il processo interpretativo in cerca di fallacie, in quanto si tratta in generale di problemi di percezione, non di interpretazione. La fallacia in cui si incorre se si esaminano gli errori di ortografia al di fuori del loro contesto sociale (cfr. § 2.1) non consiste tanto in una cattiva interpretazione dei dati, quanto nell'ignoranza di certi dati (probabilmente percepiti – sempre che lo siano – come «banali» o «irrilevanti»). Ad ogni modo, come risulterà chiaro tra poco, sia la parola 'dati' sia la separazione radicale della percezione dall'interpretazione sono di per sé, nel presente contesto, fallacie che generano errori.

La percezione, essendo punto di incontro tra cognizione e realtà, è un importante *locus* di errore. Valutando la precisione e l'utilità di una mappa, si devono considerare i processi grazie ai quali si ottiene la conoscenza di cui ci si serve per giudicare quella precisione e quell'utilità. È però difficile discutere la significatività dell'errore percettivo, poiché la normale moderna comprensione occidentale del processo percettivo è di per sé una fallacia che esclude esattamente il tipo di errore che si deve discutere. Questa fallacia risiede generalmente nel «senso comune» occidentale e influenza non soltanto il nostro pensiero, ma anche le nostre percezioni della percezione.

In primo luogo, si tende a immaginare un processo in serie nel quale si ha dapprima percezione, poi interpretazione (col pensiero e/o le sensazioni), e infine espressione. Una rappresentazione di questo genere distoglie l'attenzione dai vari modi in cui i tre processi si intrecciano, interagiscono e vengono mediati. Sarebbe in effetti piú utile parlare di un processo unificato di comunicazioni che ha tre aspetti, ognuno eventualmente primario durante una determinata fase. Il fatto stesso di averlo definito come un processo di comunicazioni riporta al modo in cui avviene sempre la sua mediazione sociale: gli esseri umani non «esprimono se stessi», ma comunicano con almeno un altro reale o immaginario: il processo è transitivo.

Anche la percezione viene mediata. La teoria empiristica delle idee-copie, che si può far risalire lungo le correnti principali del dualismo occidentale ai punti di vista in apparente contrasto di Descartes e Locke, e che sta alla base del mito ideologico della scienza induttiva, è in sé fallace. Si deve qui demistificare questa fallacia, perché implicitamente nega intere categorie di quelli che in questo contesto sono errori.

La teoria empiristica delle idee-copie discende esplicitamente dal «sensazionalismo» di Locke, divulgato da Tracy e da altri ideologi francesi del XVIII secolo; è un aspetto generalmente riconosciuto dell'empirismo angloamericano ed è implicita anche nella metodologia cartesiana (e dovrebbe essere accettata come un aspetto di certi tipi di razionalismo). Nella seconda parte del *Discours de la méthode*, Descartes afferma che «essendo una sola la verità di ogni cosa, chiunque la trovi, ne sa quanto se ne può sapere» [1637, trad. it. p. 143]. Due sole sono le fonti di errore in questo sistema: l'inadeguatezza dei «dati» (dal latino *dare*; participio passato *data*) o un'interpretazione fallace. La possibilità che la percezione stessa sia stata mal codificata o mal puntualizzata viene esclusa. Secondo Descartes, ricadiamo in un «errore insospettato» perché il nostro desiderio supera la cautela e non riusciamo a tenerci lontani da proposizioni prive di prove «chiare e distinte». Non ci viene neppure in mente che potremmo essere in errore in quanto siamo stati incapaci di percepire, considerare o valutare altre proposizioni pertinenti. Fondamentale nell'epistemologia cartesiana (e in generale nei paradigmi razionalisti e empiristi) è un modello lineare di cognizione nel quale l'interpretazione è completamente separabile dalla percezione e ne discende in modo conseguente – modello vitale soltanto nei termini di una teoria empiristica delle idee-copie. In un sistema di questo genere, l'errore si verifica soltanto se i «dati» sono raccolti in modo erroneo o interpretati in modo fallace.

Sfortunatamente per questa rappresentazione (ma fortunatamente per la sopravvivenza della specie), la percezione umana non è lineare. Gli esseri umani non hanno semplicemente accesso ai «dati vergini» (definiti in senso stretto). Benché non esista ancora un paradigma definitivo per la percezione umana, praticamente tutti i modelli conosciuti concordano sul fatto che le nostre percezioni sono mediate dalle conoscenze già acquisite. Chiaramente riceviamo informazioni attraverso i sensi: «Si ha *trasmissione* (per definizione) di informazione quando lo stato di un sistema, B, dipende in qualche modo dallo stato di un altro sistema, A, in modo che in linea di principio un osservatore possa scoprire qualcosa su A esaminando B... Esattamente la stessa relazione sussiste tra la configurazione strutturata della luce disponibile all'occhio (B) e gli oggetti da cui è stata riflessa (A). L'informazione relativa agli oggetti si trova nella luce in quanto le leggi dell'ottica creano tra loro una dipendenza» [Neisser 1976, p. 60].

Tuttavia in una singola immagine retinica vi sono migliaia di *bit* di informazione, ovvero piú varietà di quella manipolabile dal pensiero cosciente umano. Noi non percepiamo l'informazione in se stessa, ma una configurazione di significato che preconsciamente astraiamo dall'informazione. Di fatto, i soggetti di esperimenti psicologici miranti a indagare la percezione hanno in generale riferito un'immediata percezione del significato, ma non dell'informazione che veniva loro offerta, sino a quando gli sperimentatori non li hanno accuratamente addestrati a comunicare per primi i «dati» dai quali i significati «dovevano essere stati» dedotti. (Ogni esperimento è, ad un altro livello, un addestramento).

Anche se il pensiero cosciente umano fosse in grado di maneggiare migliaia

di *bit* di informazione contemporaneamente, si tratterebbe di un approccio alla percezione assai inefficiente e poco adattativo. Reagendo direttamente a modelli di significato, lasciamo il nostro pensiero cosciente disponibile per altri compiti e incrementiamo cosí la flessibilità delle nostre risposte. La contropartita di questa flessibilità è che le nostre percezioni immediate devono essere relativamente astratte e variabili, che tutte le nostre percezioni (escludendo forse quelle dei neonati) sono sintesi delle informazioni portate dagli impulsi sensoriali e dei modelli codificati in costrutti precedentemente interiorizzati.

Questa modalità di percezione è piú complessa di quella ipotizzata dalla teoria delle idee-copie e sopravvive in quanto offre un vantaggio selettivo. Una via per comprenderne le implicazioni consiste nel chiedersi che cosa vedrebbe una persona matura priva di codici visivi, quale sarebbe l'esperienza visiva di un adulto nato cieco e reso capace di una visione fisicamente normale con un intervento chirurgico. La risposta non è molto romantica: una persona non dotata di codici visivi vede soltanto macchie disorganizzate. Gregory [1974, p. 65] riferisce che nei casi da lui studiati fu possibile la visione soltanto quando l'informazione visiva poté attivare codici già disponibili basati su una precedente esperienza tattile; la messa a punto di codici completamente nuovi richiese piú di un anno. Come scrive Mark Twain in *A Connecticut Yankee in King's Arthur Court* (1889), non è possibile servirsi degli occhi quando la propria immaginazione non è «a fuoco».

Come indica questo esempio, le nostre sensazioni non sono dati vergini, ma sono ispirate e in parte astratte dalle conoscenze già accumulate. Ciò che percepiamo è di norma una sintesi: non è pura allucinazione determinata interamente dalla soggettività del percettore, ma la sua correlazione con la realtà è considerevolmente inferiore a 1:1 e l'orientamento della sua discordanza può in linea di principio essere in qualche grado prevedibile pur di conoscere i codici che il percettore ha interiorizzato dall'esperienza passata (se conosciamo i codici percettivi di una persona, sappiamo entro quali vincoli essa suddividerà gli input sensoriali).

Un'importante funzione di questo metodo di percezione è la correzione automatica degli errori. Cosí gli angoli di una stanza ci appaiono retti anche se le immagini retiniche degli angoli raramente si avvicinano ai 90°. La familiare illusione di Müller-Lyer è una bizzarra disfunzione proprio di questo adattamento, e le persone che si sono adattate a «mondi carpentierizzati» ne vanno soggette piú di quelle che vivono in ambienti non caratterizzati da angoli retti.

Data l'ideologia dominante della nostra epoca, coloro che si rendono conto che le percezioni umane non sono affatto copie precise degli input sensoriali spesso saltano alla conclusione opposta. La dimostrazione che il *locus* della percezione non è del tutto «esterno» al percettore implica per molti che dev'essere «interno»; si dirà quindi che il percettore dà forma a ciò che altrimenti sarebbe presuntivamente caos senza significato. Questo punto di vista è però una deformazione sincronica di un processo diacronico e scaturisce da una fallacia di tipo «o/o» (basata su una rappresentazione dualistica della realtà come insieme di opposizioni polari) (cfr. §§ 2.2 e 2.3). La percezione è un processo dinamico che si adatta nel tempo ai vincoli ambientali reali (in caso contrario l'organismo – e il modo di percezione – non sopravvive).

Si può affermare che gli individui che vivono in mondi carpentierizzati si servono di mappe cognitive che consentono loro di anticipare gli angoli retti. Le mappe cognitive (al pari di quelle comuni) sono astrazioni usate per anticipare, configurare e correggere l'informazione ottenuta tramite i sensi. Non potremmo acquisire informazioni senza strutture previsionali, ma la percezione non sarebbe utile – come opinano alcuni relativisti – se fosse determinata da tali strutture (poiché in questo caso servirebbe soltanto per confermare quelle strutture). A differenza dalla maggior parte di esperimenti sulla percezione visiva, in cui l'esposizione all'immagine viene controllata artificialmente per mezzo di un tachistoscopio, la percezione reale è significativamente diacronica: l'input sensoriale sceglie e viene puntualizzato dal codice, producendo cosí una percezione che diventa la base per un'ulteriore esplorazione dell'ambiente, da cui scaturisce un ulteriore input, che può portare alla revisione del codice, e cosí via. Il processo implica la ricerca attiva di certi tipi di informazione suggeriti dalla percezione sintetizzata, ma comporta anche la modificazione dei codici. Se si ostacola sperimentalmente il procedimento di ricerca, ad esempio impedendo tutti i movimenti dell'organo sensoriale, la percezione viene radicalmente alterata e, in caso estremo, scompare.

Questo processo evolutivo diacronico opera entro vincoli imposti dai codici (variabili con continuità), ma è molto flessibile in quanto la sua funzione consiste nel facilitare l'adattamento ai vincoli ambientali presenti a loro volta nel processo. Il modello che confronta questo processo percettivo al metodo scientifico e presume una percezione basata sulla formulazione di ipotesi, su prove e correzioni, è troppo deterministico: le nostre anticipazioni sono molto meno specifiche di quanto suggerisca la parola 'ipotesi' e sono essenzialmente costituite dalla disponibilità e dalla ricerca di certe categorie di informazione.

Il modo in cui leggiamo costituisce un buon esempio. Se leggessimo come la maggior parte della gente pensa di fare – parola per parola – non saremmo in grado di assorbire piú di trentacinque-quaranta parole al minuto. Una lettura efficace si basa sulla limitazione preventiva delle aspettazioni. Ecco perché la maggior parte dei lettori ricorre a una sgrossatura preliminare del testo, ovvero tipicamente sfoglia i soffietti editoriali, le introduzioni, le tabelle, l'indice e ogni altra cosa sia relativa al testo propriamente detto (nonché le parti piú salienti) in modo da categorizzare il contenuto e avere un'idea approssimativa della struttura che si accinge a leggere. D'altra parte l'anticipazione si manifesta anche a livello della frase. Se la prima parola di una frase italiana è l'articolo 'il', non ci aspettiamo una seconda parola qualsiasi, ma un sostantivo di genere maschile. Se la prima parola di una frase inglese è il verbo *is*, prevediamo un problema di tipo sí/no. Poiché le frasi (e anche le parole) contengono una notevole quantità di ridondanza, ogni parola (e, quanto a questo,

ogni lettera) restringe ulteriormente l'insieme delle anticipazioni, accelerando cosí il processo di comprensione (cfr. l'articolo «Informazione», § 4.5, in questa stessa *Enciclopedia*).

1.5. Validità ecologica.

Proprio perché si fondano sulle esperienze passate, le mappe cognitive consentono di anticipare e correggere le percezioni. Esse sono utili e in genere precise proprio perché in generale esiste una continuità tra gli ambienti delle nostre esperienze passate (da cui ricaviamo le mappe) e il mondo delle nostre esperienze attuali. Le mappe cognitive umane sono relativamente libere da vincoli genetici; esse sono incorporate nei nostri codici genetici soltanto come «problemi» essenzialmente astratti. Di conseguenza sono molto piú flessibili, ad esempio, delle mappe cognitive delle api carniolane. La sopravvivenza dei codici cognitivi dipende da quella degli organismi che li posseggono e quindi dalla loro capacità a mantenere percezioni corrette modificandosi tanto piú radicalmente quanto piú è probabile che si alterino gli ambienti (o dalla loro facoltà di astrarsi quanto basta per gestire un intero insieme di ambienti potenziali). I codici anticipatori innati dell'*Homo sapiens* sono molto astratti e si sviluppano in un maggior numero di mappe cognitive specifiche mediante un processo di apprendimento e in un contesto culturale. Le percezioni umane sono cosí piú flessibili e rapidamente modificabili di quelle di altri organismi del nostro pianeta.

Quando si parla di percezioni corrette in un contesto naturale, si intende riferirsi, al livello piú elementare, alle percezioni compatibili con la sopravvivenza. Si può affermare che le percezioni che si oppongono alla sopravvivenza sono erronee per il particolare sistema che non riuscirà a sopravvivere (sebbene, naturalmente, l'estinzione di quel sistema specifico possa essere tutt'altro che un errore dal punto di vista dell'ambiente o di qualche altro sistema). Si può illustrare il concetto di validità ecologica, sul quale si fondano i nostri enunciati sulla correttezza, prendendo in esame i tabú musulmani ed ebrei relativi al consumo di carne di maiale.

Praticamente tutte le culture percepiscono come cibo soltanto un sottoinsieme della flora e della fauna commestibile nel loro ambiente. Il fatto che sia i musulmani sia gli ebrei giudichino tabú la carne di maiale viene spesso messo in relazione alla trichinosi e a una mancanza di refrigerazione nell'antico Medio Oriente. Sfortunatamente per quest'ipotesi, la carne di maiale costituisce l'alimentazione preferita di culture sopravvissute per millenni in vari ambienti tropicali, ove la carne si deteriora e la trichinosi si sviluppa con rapidità ancora maggiore che nel deserto. La potenziale trichinosi non sembra quindi rappresentare un vincolo contro il consumo di carne di maiale. La spiegazione ecologica del tabú chiama in causa un altro fattore: a differenza di bovini, ovini e caprini, i maiali non si cibano di erba, preferendo radici e granaglie, cibi mangiati anche dall'*Homo sapiens* e relativamente poco abbondanti nell'ambiente semiarido dell'antico Medio Oriente. La competizione ecologica tra maiale

e uomo doveva quindi essere significativa nel Medio Oriente. Per una cultura che mirava a una sopravvivenza a lungo termine in quell'ambiente, la diffusione dei maiali avrebbe costituito un errore (si noti comunque che lo sviluppo dei maiali in un ambiente non caratterizzato da penuria di radici e granaglie non sarebbe stato un errore).

Non si vuole con ciò presumere che gli antichi musulmani ed ebrei fossero in grado di articolare una simile analisi razionale; non si vorrebbe giungere all'ipotesi che un comportamento non erroneo si debba fondare su un ragionamento consapevole. Presumibilmente i musulmani e gli ebrei avrebbero sostenuto che non mangiavano carne di maiale perché Allāh e Yahwēh avevano detto loro di non farlo (e perché questi comandamenti avevano un rinforzo sociale). Le loro fedi religiose agivano quindi come mappe cognitive che definivano il maiale come un non-cibo. Ma le mappe cognitive, come qualsiasi codice o qualunque altra cosa sia in grado di sopravvivere, si evolvono e sono soggette alla selezione naturale; negli ambienti ecologici e socioeconomici in cui esse si svilupparono, l'assenza di un tabú relativamente al maiale sarebbe stata un errore. Se la mappa cognitiva di una cultura (o di una specie) contiene troppo errore, l'organismo non riesce a sopravvivere (come, d'altronde, la mappa cognitiva stessa, che non può esistere indipendentemente dal suo fondamento materiale).

L'importanza dell'esempio sta in parte nel fatto di indicare una categoria di errore non presente nella mappa cognitiva cartesiana (e, in pratica, non significativa – di conseguenza, non un errore – per le classi sociali dominanti dell'Europa del XVII secolo). Il secondo ordine di errore di Bateson (scelta della mappa cognitiva sbagliata o di un errato codice di lettura della mappa) non esiste all'interno dei sistemi cartesiani che dominano tuttora il pensiero occidentale (cfr. § 1.2).

Se la validità ecologica si riferisce a tutto ciò che non interferisce con le probabilità di sopravvivenza di una cultura o di una specie o, in ultima analisi, di un ecosistema, si può definire l'errore in sistemi naturali come azioni ecologicamente non-valide. Allineandosi alla consuetudine, si può allargare la definizione in modo da includere percezioni, riflessi, pensieri e sensazioni che portano ad azioni ecologicamente non-valide. Piú in generale, si può definire l'errore come una distinzione tra mappa e territorio che induce la scelta di azioni che interferiscono col raggiungimento degli obiettivi di un sistema. Si noti che la definizione è coerente con la derivazione etimologica della parola 'errore' dal latino *errare* 'vagabondare', poiché il vagare può essere definito soltanto in rapporto a una destinazione (cioè, un obiettivo). La definizione si accorda anche alla normale prassi marxista in cui gli errori sono definiti rispetto alla posizione di classe del proletariato e all'obiettivo del raggiungimento del comunismo.

Un'altra implicazione importante dell'esempio del tabú relativo al maiale in certe culture mediorientali è che un'azione può essere definita come errore soltanto nell'ambito di un contesto. La tendenza a giudicare la correttezza di un'affermazione o di un'azione (e, in pratica, la tendenza a definire «oggettivi»

soltanto i giudizi presuntivamente indipendenti dal contesto) è una tipica fallacia generante errori dell'era borghese. Si inizierà cosí la seconda parte dell'articolo, che esemplificherà quanto detto nella prima parte discutendo alcune tipiche fallacie generanti errori della nostra epoca.

2. *Esemplificazioni.*

2.1. Oggettività in sistemi finalizzati.

Il pensiero occidentale contemporaneo in generale mistifica il concetto di errore perché rivendica validità sulla base di una oggettività «scientifica» definita come neutralità disinteressata. La produzione di conoscenza è formalmente separata dalla sua esecuzione (come la scienza è separata dalla tecnica, la mente dalla materia, ecc.). La conoscenza è considerata «pura» soltanto quando tende a essere indipendente dal contesto e non indirizzata verso un obiettivo «estrinseco» (ossia ogni obiettivo al di fuori dell'ulteriore sviluppo della conoscenza).

Una definizione, naturalmente, è un codice – non un'affermazione descrittiva, ma un'istruzione su come suddividere le affermazioni descrittive. Una definizione non può essere, in quanto tale, vera o falsa, poiché, in quanto definizione, non descrive realtà ma altre affermazioni. Una definizione può essere corretta (cioè utile), oppure fallace (ad esempio se contraddice se stessa o un metacodice). Tuttavia la definizione di oggettività come neutralità disinteressata non è soltanto una definizione, ma mira anche a descrivere ciò che fa la gente quando vuole essere oggettiva e implica un insieme di regole che si devono seguire per raggiungere l'oggettività.

Questa definizione, pur essendo stata funzionale rispetto all'obiettivo dello sviluppo della conoscenza scientifica, soprattutto perché è servita in una certa misura a liberare la scienza dai vincoli imposti dalle istituzioni religiose, è fallace. Vi sono implicite una teoria empiristica delle idee-copie e una teoria assolutistica dell'informazione (cioè una teoria che descrive la forma come modello «entro» i «dati» anziché come aspetto del rapporto tra percettore e percepito). Ma il sistema cognitivo empirista che deriva da questa definizione di oggettività diede luogo a ricerche sulla percezione e sulla comunicazione che generarono e ratificarono formulazioni contrarie a qualsiasi teoria empiristica delle idee-copie o alla teoria assolutistica dell'informazione. Le rivendicazioni di «neutralità disinteressata» poggiano su una separazione del soggetto interessato dall'oggetto percepito che (come dimostra la discussione sulla percezione umana nel § 1.4) è umanamente impossibile. Né, quanto a questo, sarebbe desiderabile una percezione «neutra», poiché qualsiasi rappresentazione veramente accurata e dettagliata contiene una varietà tale da essere utile soltanto quando se ne è distrutta la precisione totale sgombrando il campo da enormi quantità di informazione irrilevante. Una rappresentazione «perfetta» contiene la varietà necessaria – e nient'altro. L'informazione può essere distinta dal rumore soltanto da un determinato punto di vista e assume significato soltanto se viene percepita nel contesto.

Se si considera assiomatica questa definizione empiristica di oggettività, ci si rende conto di essere in grado di ricavarne, da un lato, una teoria empiristica delle idee-copie e una teoria assolutistica dell'informazione, e, dall'altro, formulazioni che contraddicono le teorie stesse. La definizione si dimostra cosí auto-contraddittoria, un esempio di paradosso gödeliano (cfr. § 2.4). Una simile contraddizione tra due aspetti del medesimo sistema cognitivo costituisce una fallacia e ad essa ci si riferisce descrivendo la definizione originale come fallace.

L'oggettività neutra in realtà non è altro che oggettivazione. Gli attributi della relazione tra percettore e percepito sono proiettati «dentro» l'oggetto. Tale oggettività è sempre, su uno o su un altro livello, una negazione e una dissimulazione di una prospettiva che esprime oggettivamente l'interesse di qualcuno (benché sia possibile che le persone che fanno un'affermazione dichiaratamente neutra non siano soggettivamente consapevoli di rappresentare quell'interesse). In realtà l'oggettività non separa soggetto da oggetto piú di quanto la costruzione passiva di una frase implichi un'azione non intrapresa da alcuno.

Anche chi, come lo storico della scienza Kuhn, riconosce che le scelte nel campo della ricerca sono vincolate dalle mappe cognitive legittimate dalle comunità scientifiche, spesso ignora i vincoli societari sulla scelta delle mappe operata dagli scienziati – vincoli che comprendono i valori e altri codici interiorizzati dagli scienziati nel corso della loro socializzazione sia generale che scientifica. In altri termini, essi trattano un sottosistema sociale aperto e altamente vincolato come se fosse un sistema indipendente chiuso e isolato – e quindi si autorizzano ad analizzarlo al di fuori del suo contesto sociale. Un procedimento di questo genere è perfettamente coerente con i tentativi degli scienziati di isolare i fenomeni studiati dal massimo numero possibile di contesti e di mistificare i vincoli entro i quali decidono quali aspetti di determinati fenomeni indagare per primi.

Il concetto di errore può essere dibattuto con chiarezza molto maggiore in un contesto marxista, in quanto il marxismo è un sistema cognitivo esplicitamente finalizzato. I marxisti proclamano senza mezzi termini di operare dal punto di vista del proletariato (che, secondo loro, esprime l'interesse generale di tutta l'umanità) e di proporsi la comprensione del mondo per modificarlo. Poiché l'obiettivo è definito in termini completamente generali e in modo da prendere forma via via che viene avvicinato, il marxismo (come la scienza) dev'essere descritto come finalizzato (piuttosto che orientato o diretto verso una meta). Tuttavia, dato che insistono a inserire i fenomeni in un contesto e pretendono di non mistificare la finalizzazione, i marxisti avrebbero una base esplicita per decidere scientificamente quale tipo e grado di varietà cognitiva siano necessari per realizzare i cambiamenti desiderati.

2.2. Dualismo, gerarchia, unità degli opposti.

Certi aspetti dell'epistemologia occidentale attualmente dominante possono essere criticati, da parecchi punti di vista, come fallacie che generano errore.

Una di queste fallacie, discussa nel paragrafo precedente, è la definizione di conoscenza «oggettiva» come indipendente dal contesto e disinteressata. La dissociazione tra conoscenza «pura» e applicazioni pratiche trova riscontro nella dissociazione tra lavoro mentale e manuale e tra concezione ed esecuzione, che sempre piú caratterizza ogni sorta di attività. Le sue radici intellettuali si possono individuare nella Grecia classica e altrove, ma non è necessario spingersi cosí lontano perché la forma oggi dominante risale all'Europa del XVII secolo.

Descartes fa immediatamente seguire alla dimostrazione della sua stessa esistenza (*cogito, ergo sum*) una prova dell'esistenza di Dio (cioè, dell'Altro). L'opposizione sé/altro diviene il modello per una serie di polarità dualistiche: anima/corpo, mente/materia, uomo/natura, individuo/società, soggettività/oggettività, organismo/ambiente, noi/loro, ecc. In questo sistema, entrambi i termini appartengono allo stesso tipo logico, costituiscono un'opposizione binaria. L'opposizione rappresentata si risolve sempre fra gli aspetti positivi e negativi di un'essenza. Ciò la distingue, ad esempio, dal tradizionale dualismo cinese, che contrappone due concetti essenzialmente distinti (e interrelati). Il dualismo occidentale conduce perciò a certe forme particolari, una delle quali è l'atteggiamento o/o, mentre un'altra è la risoluzione di opposizioni mediante la «media aurea» o il compromesso piuttosto che attraverso l'asportazione parziale e la sintesi.

Il punto è che un particolare codice astratto – l'opposizione binaria – fa parte del senso comune occidentale (come pure della filosofia occidentale). Questo codice viene costantemente impiegato per organizzare le nostre percezioni ed è abbastanza astratto da non essere molto vincolato da esami empirici, né viene usato criticamente in quanto la maggior parte delle persone non è neppure consapevole di servirsene; inoltre è fallace in quanto mente/corpo, uomo/natura, ecc. non sono veramente opposizioni tra termini dello stesso tipo logico, ma contraddizioni gerarchiche. Fallacie derivate conducono alla tendenza: *a*) a supporre che ogni termine abbia uno ed un solo opposto; *b*) a ridurre le opzioni a due; *c*) a saltare alla conclusione che la dimostrata falsità di un precetto implichi la validità del suo opposto; *d*) a ridurre le affermazioni aggiungendo implicitamente 'proprio', 'tutto' o 'soltanto'; *e*) a risolvere le contraddizioni (percepite acriticamente come opposizioni) con un compromesso anche quando non vi è un genuino compromesso; e *f*) a ridurre tutte le contraddizioni a opposizioni binarie.

Il concetto di identità degli opposti – comunemente usato da Hegel, Engels, Lenin, Mao e altri pensatori nella tradizione dialettica – corrisponde in realtà a un buon numero di rappresentazioni. È probabile che proprio qui

si esprima la sua utilità pratica. L'espressione 'identità degli opposti' sarebbe appropriata per relazioni dotate delle seguenti caratteristiche:

1) Ogni relazione coinvolgente una polarità tra due elementi dello stesso livello logico o esistenziale di realtà, ad esempio tra potenziale elettrico positivo e negativo.
2) Ogni relazione di identità strutturale (identità di modello) costruita in modo che la distinzione tra i due poli risieda interamente nel fatto che il primo porta un segno opposizionale dello stesso tipo del secondo, ad esempio la relazione tra $+2$ e -2.
3) Una relazione, come in 2), tale che un polo percepisca se stesso, o venga percepito, in opposizione monoplanare all'altro – o si comporti come se lo fosse, indipendentemente dalla relazione reale.
4) Una relazione in realtà gerarchica, ma che, a causa di assunti socializzati, viene trattata, o percepita, come opposizione monoplanare.

Ad esempio, nonostante il fatto che nella società moderna sussista una distinzione gerarchica tra i sessi (una relazione di dominanza e subordinazione basata su un potere logico, psicologico e socioeconomico), è comune sentire parlare della relazione come della «battaglia dei sessi». Questa espressione neutralizza, simmetrizzandola, la reale relazione tra i sessi nella nostra società. Se la maggioranza riceve in pratica questa impressione dal rapporto tra maschi e femmine nella società, allora i due sessi vengono collocati in una falsa identità di opposti.

In realtà, identità e opposizione in questo caso non esistono (indipendentemente dalle nostre esplicite o implicite convinzioni); esiste soltanto un conflitto, ed è un conflitto non paritetico. I due aspetti del conflitto, quello socialmente dominante (maschio) e quello socialmente subordinato (femmina), possono essere complementari (nessuno dei due può in ultima analisi fare a meno dell'altro), ma la complementarità non è quella reciproca degli uguali. Ecco perché questa particolare situazione dovrebbe essere correttamente descritta come «unità di contraddizioni».

Il motivo della sostituzione del termine 'contraddizione' a 'opposto' o a 'opposizione' sta nel fatto che le relazioni descritte non si manifestano a un solo livello, ma implicano almeno due livelli, uno dei quali dominante sull'altro o sugli altri. 'Identità' cede il posto a 'unità' perché è opportuno, in primo luogo, correggere l'idea di una relazione simmetrica (uguali e opposti) indicandone la fondamentale asimmetria e, in secondo luogo, includere nella descrizione la realtà che 'maschio' e 'femmina' – come 'capitale' e 'lavoro' nell'attuale sistema economico – sono interdipendenti o complementari. Questa interdipendenza può estrinsecarsi in numerosi modi, in buona parte legati alla subordinazione a cui si è accennato (complementarità padrone-schiavo). Tuttavia, in condizioni socioeconomiche diverse, l'interdipendenza o complementarità potrebbe assumere un aspetto completamente differente e tradursi in una relazione di reciprocità.

La simmetrizzazione si riferisce a un modo usuale di neutralizzare l'im-

portanza di un'affermazione o la significatività di una relazione del mondo reale. È il processo attraverso il quale relazioni disuguali, gerarchiche o multiplanari tra persone, gruppi o parti di un insieme, si riducono a uno spurio rapporto di presunta uguaglianza ad un unico livello. La simmetrizzazione si evidenzia in particolare nel comportamento e nelle discussioni che coinvolgono le relazioni attualmente gerarchiche tra i sessi, le varie razze, le nazioni e le diverse classi sociali. La simmetrizzazione riduce una contraddizione conflittuale tra livelli di relazione a un'opposizione per lo piú bilaterale. Essa è presente anche al di sotto di concetti quali l'idea dell'esistenza di un'opposizione tra società e natura, o tra conformismo e anticonformismo o tra individuo e sistema, e cosí via. Essa equivale alla manifestazione, in epistemologia e ideologia, del terzo assioma del moto nella meccanica classica di Newton: «Azione e reazione sono uguali ed opposte».

Un altro esempio dell'errata rappresentazione ideologica ed epistemologica di un'unità conflittuale di contraddizioni come se si trattasse di un conflitto di opposti complementari o «uguali», si può rilevare nella tradizionale dottrina cinese dello *yin* e dello *yang*. A prima vista questa dottrina e la sua rappresentazione simbolica sembrano adattarsi perfettamente alla nozione di Engels della «interpenetrazione degli opposti».

Lo *yin* (principio femminile «oscuro») e lo *yang* (principio maschile «luminoso») sono simbolicamente rappresentati come un'identità o unità di opposti. Come ben si sa in Occidente, la dottrina dello *yin* e dello *yang* in definitiva rappresenta l'idea che – come sottolinea Mao nel suo saggio *Sulla contraddizione* [1937], citando uno storico cinese della dinastia Sung (Pan Ku, I secolo d. C.) – gli opposti si integrano. Nelle varie correnti di pensiero che confluirono nell'epistemologia dominante in Cina – soprattutto buddhismo, taoismo e confucianesimo – ci si imbatte ripetutamente nella nozione del «tutto è uno», ovvero degli opposti che si fondono nell'unità di identità. Ma nel contesto sociale reale lo *yang* viene coerentemente percepito dominante sullo *yin* e trattato come tale. Scrive Richard Wilhelm [1924] nel suo commentario sul *Libro delle mutazioni* che, in senso stretto, non si ha un vero dualismo, poiché tra i due principî esiste una relazione gerarchica ben definita. Di per sé, naturalmente, il ricettivo (*yin*) è importante come il creativo (*yang*), ma l'attributo di devozione definisce il posto occupato dal potere primario rispetto al creativo. Difatti il ricettivo dev'essere attivato e guidato dal creativo, per poter produrre il bene; soltanto quando abbandona questa posizione e cerca di affiancarsi come uguale al creativo, diventa male.

Nel caso di Lenin, le confusioni ideologiche ed epistemologiche tra unità e identità da un lato, e tra le varie interazioni che includono opposizione e contraddizione, dall'altro, sono estremamente evidenti nei *Quaderni filosofici* [1914-15], dedicati allo studio della filosofia hegeliana.

Nel saggio sulla dialettica [1915], Lenin dà una classica interpretazione sbagliata che ha continuato a nascondere la questione delle relazioni tra dialettica e sistemi viventi e sociali. Supponendo in via preliminare (come avevano fatto i seguaci di Newton) che i fondamenti epistemologici della meccanica del mondo fisico possano essere collegati per analogia diretta alle relazioni non-meccaniche dei sistemi viventi e sociali, egli può affermare, insieme a Newton, che un tutto è uguale alla somma delle sue parti. Ma in realtà nessun insieme vivente o sociale è equivalente alla somma degli elementi che si suppone lo costituiscano: in questo caso il tutto è sempre diverso dalla somma delle parti e la sua natura è definita piú dalle relazioni tra le parti che dalla loro natura.

Lenin insiste ulteriormente a confondere la questione (mescolando ordini distinti di complessità in una confusione di lingue) elencando un certo numero di relazioni tra cui si suppone che valga implicitamente un'identità (o analogia, o somiglianza) strutturale. Ecco l'insieme delle «identità di opposti»: «Nella matematica + e –. Differenziale e integrale. Nella meccanica azione e reazione. Nella fisica elettricità positiva e negativa. Nella chimica associazione e dissociazione degli atomi. Nella scienza sociale lotta di classe» [1915, trad. it. pp. 361-62].

Il nocciolo della confusione sta nel fatto che Lenin *non* procede a mettere in rilievo che la lista comprende ordini e tipi diversi di complessità. Egli dispone di ben poco in sostituzione dell'epistemologia operativa di livelli per operare distinzioni tra simili ordini di complessità. Un solo esempio sarà sufficiente: è senz'altro evidente l'impossibilità di operare un confronto o un'analogia pertinente tra l'identità bilaterale di opposti implicante + e – e la lotta di classe. Da qualunque parte la si consideri, la lotta di classe è gerarchica, per il fatto stesso che una o piú classi sociali dominano sulle altre. La relazione dominante/subordinato costituisce d'altra parte una chiave generalmente attendibile per identificare un conflitto di «disuguali» in un'unità di contraddizioni, distinto da un conflitto di «uguali» in un rapporto dualistico di opposizione. (Ad esempio in + e – non vi è alcuna relazione dominante/subordinato).

Pur intuendo che qualcosa di fondamentale è sbagliato in questa rappresentazione schematica, Lenin non riesce a esplicitare il problema, come indica il passo seguente: «L'identità degli opposti (o, forse, è meglio dire: la loro "unità"? Benché la differenza tra i termini "identità" e "unità" non assuma qui particolare importanza [*sic*]. In un certo senso, sono entrambi esatti) è il riconoscimento (la scoperta) di tendenze contraddittorie, *che si escludono reciprocamente*, opposte [*sic*], in *tutti* i fenomeni e processi della natura (spirito e società *compresi*). Condizione della conoscenza di tutti i processi del mondo nel loro "*automovimento*" [*sic*], nel loro sviluppo spontaneo, nella loro vivente realtà, è la conoscenza di essi come unità degli opposti» [*ibid.*, p. 362].

Questo brano è un *locus classicus* della combinazione – o piuttosto della mescolanza – di meccanicismo, organicismo, materialismo meccanico e filosofia dialettica. Tentarne un'analisi approfondita porterebbe assai fuori strada. È comunque opportuno soffermarsi sull'espressione «in un certo senso, sono entrambi esatti». Il suo vero significato è che l'«identità degli opposti» o l'«unità degli opposti» possono essere appropriate in *contesti* diversi (non in *sensi* diversi). Tuttavia, i dualismi dell'intero brano e del materiale che lo precede

lo rendono nell'insieme troppo male applicato a una significativa comprensione della dialettica odierna, salvo come esempio (di non trascurabile importanza) di ciò che *non* va fatto.

Come spesso accade, Marx aveva già criticato questa e analoghe posizioni, portatrici di confusione tra opposizioni (e identità) bilaterali, uguali, e contraddizioni gerarchiche, disuguali, discutendo della relazione tra produzione e consumo in regime capitalistico nell'introduzione alla prima stesura dei *Lineamenti fondamentali di critica dell'economia politica* [1857-58]. Egli attacca il concetto, diffuso nell'economia del XIX secolo, di «produzione uguale a consumo».

Quest'idea (produzione e consumo «identici», ossia allo stesso livello e uguali da un punto di vista quantitativo) è nota come Legge dei mercati di Say. Jean-Baptiste Say si è servito delle accettate concezioni hegeliane della «identità degli opposti» per proporre l'errata idea (ora curiosamente definita legge) che in qualsiasi sistema economico la produzione di beni sia uguale e opposta al consumo di beni.

In questa proposizione si nascondono due implicazioni importanti. In primo luogo, Say sottintende che tutto quanto viene prodotto sia sempre consumato. Di conseguenza non vi può mai essere un surplus o una sovraproduzione di beni (la formulazione di queste ipotesi precede il grande crollo economico verificatosi in Europa intorno al 1840).

La seconda implicazione deriva dalla prima. Se, per ipotesi, tutta la produzione viene consumata, se non si possono verificare crisi di sovraproduzione (beni in eccesso con scarsità di acquirenti), e se il *locus* dell'accumulo nel sistema (capitale) viene ignorato – come fece Say e continuano a cercare di fare alcuni economisti fautori del «libero mercato» –, ne deriva che produzione e consumo nel nostro sistema economico sono esattamente allo stesso livello di realtà. Ma, come insegna la lettura dei discorsi politici degli economisti di governo e degli specialisti di affari esteri, il nostro sistema economico dipende in primo luogo dalle necessità espansive del sistema produttivo, e soltanto subordinatamente dai bisogni o desideri del consumatore in quanto tale. D'altra parte, come la pubblicità ricorda continuamente, se le esigenze del consumatore non soddisfano le necessità della produzione (accumulo, crescita, espansione), il sistema produttivo reagirà cercando di modificare le abitudini del consumatore. Ovviamente il tentativo di alterare le esigenze del consumatore non ha sempre successo ma, nell'insieme e a lungo termine, il sistema produttivo globalmente riesce a dominare il sistema dei consumi (il circuito dei beni di consumo).

La cosiddetta «legge» di Say costituisce quindi soltanto un altro modo per neutralizzare una relazione gerarchica interdipendente (un'unità di contraddizioni) ricorrendo alla simmetrizzazione, esattamente come se la si volesse adattare alla terza legge del moto di Newton. Produzione e consumo, come azione e reazione meccaniche, vengono presentate «uguali e opposte».

Marx inizia la sua critica affermando che «per un hegeliano nulla è piú semplice del porre come identici la produzione e il consumo» [1857-58, trad. it. p. 17] e sottolinea che, oltre a Say, parecchi altri economisti di fede socialista sono caduti nella stessa trappola ideologica. Dopo una prolissa discussione di economia, Marx conclude: «Non è che produzione, distribuzione, scambio, consumo siano identici, bensí che essi tutti sono momenti di una totalità, differenze all'interno di un'unità» [*ibid.*, pp. 23-24]. La produzione domina in ultima analisi tutti gli altri aspetti della vita economica in regime capitalistico: la relazione è gerarchica. Tuttavia egli aggiunge che tra tutti i vari aspetti del processo globale si manifesta un'«interazione reciproca», in modo da puntare a connessioni complementari retroattive entro e tra i vari livelli. Ciò si verifica, sostiene Marx, «in ogni insieme organico» [*ibid.*, p. 24]. (Per Marx il termine 'organico' è quasi sempre sinonimo di ciò che oggi si definirebbe 'sistemico').

In senso stretto, un'opposizione è una relazione tra elementi, o tra sistemi limitati, in cui gli elementi o i sistemi coinvolti appartengono o si trovano allo stesso livello di realtà esistenziale, comunicazionale o logica. Si può cosí affermare che la massima e minima altezza di una tonalità o di una nota in continua ascesa o caduta sono diverse, oppure che, nel sistema di comunicazione noto come sistema dei numeri interi, 1 e 2 sono distinti – anche se si sa benissimo che esiste tra loro un'infinità continua e indivisibile di numeri reali –; o ancora che positivo e negativo sono opposti (in senso stretto non si può affermare che nero e bianco sono opposti, per quanto ciò possa spesso tornare utile. Da un lato si tratta di semplici distinzioni derivate dalle differenze variabili con continuità dello spettro cromatico, come rosso e blu; dall'altro, ponendosi in una prospettiva piú globale, nero e bianco sono identici: entrambi rappresentano ciò che agli effetti pratici è un'assenza di colore).

Per mantenere una relativa coerenza nell'impiego di questi termini (peraltro, li si potrebbe definire in modo del tutto diverso), si riserverà l'espressione 'contraddizione' al tipo speciale di opposizione che si verifica tra livelli di vari sistemi. Ad esempio, si afferma comunemente che esiste un'opposizione tra natura e società, o tra uomo e donna (nella nostra società), ma ognuna di queste relazioni è in realtà gerarchica; i due termini non appartengono allo stesso livello logico o reale. La società è inserita e subordinata alla natura; negli attuali sistemi sociali l'uomo domina sulla donna. Di conseguenza, se si vogliono descrivere con precisione gli attuali conflitti esistenti tra questi sottosistemi o gruppi nell'ambito del piú grande sistema della società o in quello della biosfera, si devono riconoscere le reali gerarchie implicate. Si definiranno allora le relazioni in gioco (antagonistiche) come contraddizioni (cfr. fig. 1*d*) per evitare la comune implicazione ideologica che si tratti di opposizioni bilaterali su un solo piano.

Non si intende limitarsi qui a dimostrare che il termine 'opposti' maschera riduttivamente un insieme complesso di relazioni – benché sia certamente un'osservazione importante, sia per chi desidera criticare il pensiero liberale sia per chi vuole sviluppare il pensiero dialettico. Questa discussione vuole anche essere un'esemplificazione di un'importante categoria di fallacie generanti errori. Vi sono certi schemi molto astratti che utilizziamo, per lo piú acritica-

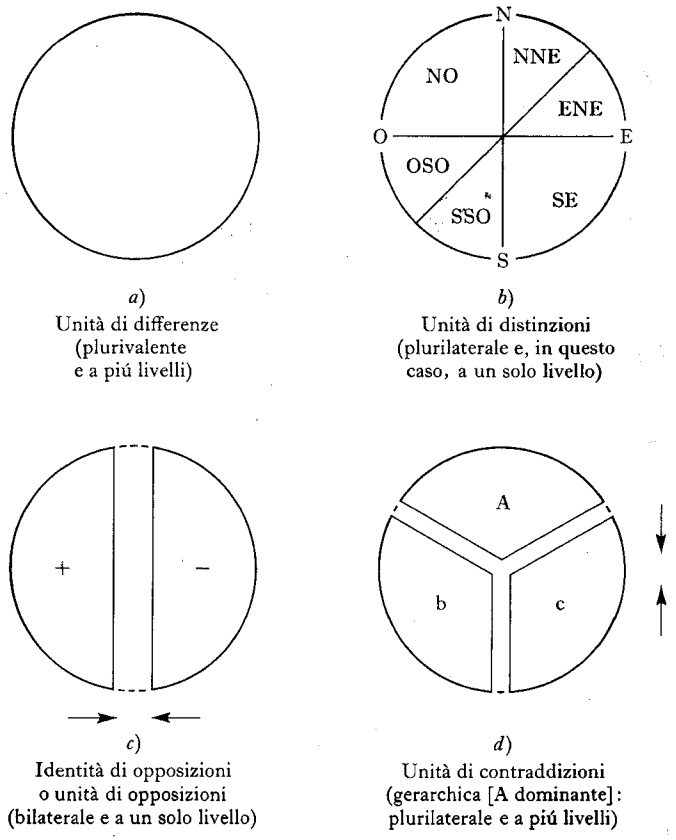


Figura 1.
Rappresentazione dei principali insiemi di relazioni.

mente, per modellare le nostre immagini della realtà. Questi schemi rappresentano un serbatoio ideologico eccezionalmente importante e possono diventare un *locus* fondamentale di errore (cfr. fig. 1).

Servendosi di un cerchio per rappresentare un insieme di relazioni sistemiche e comunicazionali (relazioni che si mantengono come se il cerchio non venisse spezzato) è possibile raffigurare le forme piú semplici delle categorie a cui si è accennato. Nei diagrammi, le linee intere indicano distinzioni (equivalenti all'«intervallo» digitale tra elementi discreti in talune forme di comunicazione), come ad esempio nella figura 1*b*. Gli spazi sono impiegati, ad esempio nelle figure 1*c* e 1*d*, per rappresentare i *loci* del potenziale conflitto implicito nelle opposizioni e nelle contraddizioni. Si noti che l'unica relazione in

generale binaria è quella dell'opposizione. Per questo motivo la rappresentazione della contraddizione è stata resa da un rapporto tripolare, con un costituente dominante (naturalmente potrebbe coinvolgere piú di tre costituenti).

Si osservi anche la sovrapposizione, ma non necessariamente la sinonimia dei termini 'identità' e 'unità'. 'Unità' è usato in questo contesto per porre in rilievo la complementarità delle relazioni indicate nel diagramma; le distinzioni tra i due termini sono elaborate nel testo.

Diagrammi di questo tipo non possono ovviamente rappresentare in modo adeguato la complessità reale delle relazioni a cui corrispondono, soprattutto quando si tratta di relazioni pluridimensionali. I diagrammi, come tutte le rappresentazioni, necessariamente semplificano in modo eccessivo la complessità di ciò che rappresentano. Tuttavia, le figure potrebbero visualizzare, tra molti altri, i seguenti insiemi di relazioni:

a) Unità di differenze: la superficie increspata di un lago; la direzione in uno spazio pluridimensionale.
b) Unità di distinzioni: l'alfabeto nella scrittura; il sistema dei numeri interi; le distinzioni fonemiche nel linguaggio; l'angolo di declinazione magnetica.
c) Unità di opposizioni: il potenziale elettrico positivo e negativo (quando i due poli sono strutturalmente identici).
d) Unità di contraddizioni (A dominante): un sistema economico in cui A sta per affari, b per contadini, e c per operai.

2.3. La negazione della negazione.

L'espressione 'negazione della negazione' corrisponde alla mappa seguente (usata per suddividere processi diacronici che comportano una variazione strutturale): l'antitesi nega la tesi e la negazione di questa negazione produce la sintesi. I processi reali implicati nella trasformazione sistemica e nella comparsa di nuovi sistemi (sia nell'evoluzione sia nella crescita o nella storia), non hanno però nulla a che fare con la negazione in qualunque legittimo senso scientifico, logico o linguistico. Si dovrà cercare altrove per capire l'utilità funzionale e la sopravvivenza di questa rappresentazione.

Si deve inoltre rilevare che, in base alla prospettiva delineata, molti accoppiamenti di enunciati linguistici in cui l'uno è il «negativo» dell'altro (in cui cioè uno usa la parola 'non' o un suo equivalente) possono essere considerati, a seconda dei casi, distinzioni, opposizioni o contraddizioni. Ad esempio, le due proposizioni seguenti comportano una distinzione che potrebbe trasformarsi in opposizione:

a) La risposta è A.
b) La risposta è non-A, ma B.

La possibilità dell'opposizione risiede nel fatto che l'A e il B delle due proposizioni appartengono allo stesso livello di realtà logica e esistenziale. Per

contro, le due frasi seguenti non coinvolgono un'opposizione, nel senso qui definito, ma piuttosto una contraddizione:

c) La risposta è A.
d) La risposta è non-A.

Il motivo della mutata relazione nel caso delle proposizioni *c*) e *d*) è che, laddove A e B possono contrapporsi come elementi dello stesso tipo logico o esistenziale (ad esempio, sedia e tavolo, oppure amore e odio), A e non-A, come tali, non sono mai dello stesso tipo. A si riferisce a un oggetto particolare, a una relazione particolare o a una configurazione particolare. Non-A, viceversa, si riferisce a ogni altro oggetto, relazione o configurazione nell'universo, che non sia A. In quanto generalità, non-A non può essere correttamente considerata dello stesso tipo di un particolare, quale A.

In altri termini, la differenza di livello tra A e non-A deriva dal fatto che non-A non è soltanto il «negativo» di A. Non-A è l'ambiente di A. (Cfr. l'articolo «Comunicazione», § 1.7, in questa stessa *Enciclopedia*).

Tuttavia, se si modificano le proposizioni in modo che entrambe contengano particolari, può comparire una relazione di opposizione bilaterale e a un solo livello.

e) La risposta è +A.
f) La risposta è −A.

I due termini particolari in *e*) e *f*) sono strutturalmente identici e distinti soltanto per il segno, + o −. (Si noti, di passaggio, la differenza cruciale tra la negazione 'non' e il segno matematico − e i suoi equivalenti).

Le proposizioni *e*) e *f*) formano una «identità di opposti». Viceversa, l'opposizione potenziale sottintesa nella prima distinzione

a) la risposta è A,
b) la risposta è non-A, ma B

non implica alcuna identità strutturale tra A e B. Se dalla distinzione tra A e B emerge un'opposizione, si tratta di un'opposizione e nient'altro.

Come si vedrà in seguito in un certo numero di casi concreti, le differenziazioni qui delineate hanno una portata di gran lunga superiore a quella che, al momento, potrebbe sembrare «pura semantica» – seguendo l'espressione della neutralizzazione popolare (raramente la gente ha problemi di «pura» semantica. Al contrario, di solito questi problemi indicano conflitti incipienti o potenziali su questioni significative e per lo piú dense di carica emotiva). Queste distinzioni terminologiche apparentemente poco importanti sono in effetti alcuni degli strumenti logici necessari per aprire la strada nella giungla epistemologica e ideologica che emerge dai conflitti, dall'oppressione e dallo sfruttamento reali nella società moderna. Le quotidiane confusioni tra relazioni di differenza, distinzione, opposizione e contraddizione corrispondono a confusioni sia logiche sia reali tra livelli di relazione nei sistemi sociali e in altri sistemi. Si tratta di confusioni che spesso conducono alla neutralizzazione ideologica di reali relazioni gerarchiche nei sistemi e nella società. La neutralizzazione è un processo psicologico e ideologico derivante dall'incapacità individuale e collettiva a *riconoscere* le relazioni reali per quello che sono e dai tentativi di negare o annullare la reale struttura contestuale di tali relazioni, spesso ricorrendo alla simmetrizzazione.

Si può però giustificare la santificazione della «negazione della negazione» in alcuni hegeliani e marxisti. Nella lingua inglese e nelle lingue romanze non esiste alcuna espressione di uso comune che serva a descrivere il tipo di cambiamento implicato in un evento dialettico (un «salto quantico» nell'organizzazione) o nel processo di emergenza. Nell'evento dialettico, un insieme precedentemente dominante di relazioni in un dato sistema lascia il campo a un altro sistema di relazioni in precedenza subordinato.

Si prenda ad esempio in esame l'ascesa della classe mercantile in Europa in un contesto di relazioni economiche e sociali prevalentemente feudali. Le relazioni dominanti durante il feudalesimo non si basavano sul commercio o sulla produzione, ma sul rapporto signore - servo della gleba in agricoltura. Alleandosi ai gruppi concorrenti nella classe dominante (i feudatari), e soprattutto al potere regale, la classe mercantile acquistò una potenza sempre crescente. Prima del 1850, e grazie a una temporanea unione con i contadini e con l'emergente classe operaia, la classe mercantile, prima subordinata, era arrivata a controllare la produzione industriale, emergendo come nuova borghesia dominante in un sistema economico i cui metodi produttivi differivano qualitativamente da quelli dell'epoca feudale, anche se sopravvivevano alcuni resti feudali dell'antico sistema. La lunga lotta della borghesia per il potere economico inevitabilmente si tradusse in un crescente potere politico.

Questo tipo di rivolgimento tra dominante e subordinato nelle rivoluzioni economiche, ad esempio, significa che un nuovo sistema viene a trascendere l'antico, mentre certi aspetti del vecchio ordine (ad esempio i contadini) si mantengono nel nuovo contesto. I Tedeschi si servono, per descrivere questo tipo di cambiamento, del termine *Aufhebung*. Poiché incorpora significazioni contraddittorie, questo termine descrive piuttosto bene le trasformazioni dialettiche. Esso significa 'cancellare, abolire, terminare, sospendere, neutralizzare, rimuovere, contrapporsi'; ma anche 'sollevare, mettere da parte, andare oltre, preservare o mantenere, conservare'.

Freud, ad esempio, si serve di *Aufhebung* per descrivere il processo in forza del quale un'idea o immagine repressa dalla coscienza può emergere senza che ne riconosciamo le implicazioni. Cosí, sostiene Freud [1925], la repressione «si solleva» e «si conserva», come quando il paziente sul divano afferma: «So cosa stai pensando. Ma l'uomo che ho sognato *non* è mio padre».

Il processo di negare ciò che non desideriamo riconoscere nel momento stesso in cui ne parliamo (processo della negazione psicologica, o *Verneinung*) è abbastanza comune nella conversazione quotidiana, come, ad esempio, in *Non voglio sollevare difficoltà, ma...* o in *Non voglio turbarti, ma...* o in *Non intendevo suggerire che...* e cosí via. La negazione, come correlativo di repressione o di incapacità di riconoscere, era una delle asserzioni significanti di Freud:

ciò che diciamo e facciamo esprime sempre il nostro intendimento, indipendentemente dal fatto che sul momento lo riconosciamo o dall'eventuale dispiacere provato quando ci rendiamo conto di ciò che abbiamo detto o fatto, o quando qualcuno ce lo fa rilevare.

Dal punto di vista di questa analisi dell'errore, ciò che piú interessa è che uno schema volto a complessificare la nostra percezione del mutamento ora assolve spesso funzioni riduttive. Analizzando il concetto di «negazione della negazione» nel contesto storico (e linguistico), ci si può rendere conto del fatto senza essere riduttivamente vincolati dallo schema della tesi, antitesi, sintesi o dall'equazione di quello schema con il processo dialettico. Si rileva ancora una volta che l'incapacità a considerare il problema della comunicazione nel suo esatto contesto è uno degli errori piú comuni e ingannevoli della nostra cultura.

2.4. Metafore fondamentali (massa-energia, materialismo-idealismo).

I processi cognitivi sono metaforici nel senso che comportano la coesistenza di informazione e codice. Ad ogni livello (ad esempio, la percezione), una funzione del codice consiste nel ridurre la varietà e produrre un livello superiore di astrazione. Seguendo Kenneth Burke, si definiscono «metafore fondamentali» i codici rappresentativi dei vari modi di discorso, sia perché la coesistenza di informazione e codice è un processo metaforico di confronto, sia perché i codici caratteristici di una cultura sono immagazzinati in analogie o metafore standard. L'equazione fra negazione della negazione e processo dialettico è ad esempio una metafora fondamentale. Inquadrando il discorso da questa angolazione, diviene evidente che molte delle piú importanti metafore della moderna cultura occidentale implicano analogie basate sulla fisica newtoniana. Si parla, ad esempio, di «energia» psicologica supponendo implicitamente che tale energia segua la seconda legge della termodinamica (cioè che non possa essere distrutta; che la sua quantità sia costante; che, in seguito a una «repressione», produca una «pressione» e ricompaia in una nuova forma ma con la stessa intensità). Raramente ci si sofferma sulla manifesta assurdità dell'ipotizzare *prima facie* che l'energia psicologica sia quantificabile, e il processo di repressione viene mistificato. L'aspetto importante di questo esempio non è soltanto la potenziale fallacia delle metafore fondamentali, ma il modo in cui premesse implicite vengono acriticamente accettate nell'impiego delle metafore (cfr. l'articolo «Informazione», §§ 1.5, 2.2, e § 1.4, in questa stessa *Enciclopedia*).

La distinzione tra analogie fisiche di tipo massa-energia e analogie informative diventa chiarissima estendendo la metafora conosciuta usualmente come «modello dell'universo a palla da biliardo». Si supponga di colpire una palla da biliardo con una stecca nel modo solito. Tutto il movimento successivo sul tavolo può essere considerato un effetto che trae la sua energia dal moto della stecca; tutto il movimento sul tavolo è spiegabile nei termini della forza e della direzione del colpo, della resistenza della superficie, dei pesi e delle

posizioni iniziali delle palle, ecc. Una rappresentazione del tipo causa-effetto del trasferimento di energia è senz'altro appropriata e possiede la varietà necessaria atta a spiegare il fenomeno.

Si supponga ora di compiere esattamente lo stesso movimento con la stecca, ma di colpire questa volta una persona. Tutto il moto successivo non è prevedibile, certamente non in funzione della forza e della direzione del colpo, del peso e della posizione della persona colpita, ecc. Infatti in questo caso l'informazione trasferita è piú importante dell'energia trasferita. La persona trarrà da se stessa o dal proprio sistema energetico l'energia per la risposta. La natura della risposta dipenderà dall'interpretazione dell'evento – era intenzionale? Un incidente? Una sublimazione? –, che a sua volta dipenderà dai codici che la persona ha interiorizzato dalle esperienze passate e da altri aspetti del contesto. Un'analogia fisica di tipo massa-energia (ad esempio azione-reazione) non ha la varietà necessaria per prevedere la risposta della persona.

Un uso fallace di analogie del tipo energia-entità per puntualizzare i fenomeni di tipo informazione-relazione è caratteristico della moderna cultura occidentale. I suoi effetti piú significativi sono la semplificazione eccessiva della nozione di causa e l'incapacità a compiere distinzioni gerarchiche tra concetti di tipo logico distinto.

Si prenda ad esempio in esame il conflitto epistemologico (e politico) tra idealismo filosofico e ciò che si definisce materialismo. Al livello epistemologico, i conflitti o le contraddizioni che rappresentano relazioni create dalle stesse condizioni sociali (e ecologiche), che consentirono all'epistemologia di salire al primo posto, appartengono necessariamente ad un tipo speciale. Si tratta di contraddizioni formalmente indecidibili nell'ambito della struttura dell'epistemologia in cui si esprimono e dalle cui caratteristiche sono vincolate. Nel contesto dell'epistemologia di tipo energia-entità oggi dominante, è impossibile giungere a una decisione scientifica o logica in merito al dualismo «gerarchico» rappresentato dai termini 'idealismo' e 'materialismo'. Le scelte, consce e inconsce, vengono di fatto compiute tra queste prospettive, sia collettivamente sia individualmente. Ma le scelte sono fatte su basi diverse da quelle della scienza o della logica, e i risultati esprimono cosí la particolare incoerenza normalmente codificata nell'epistemologia dominante della nostra società. Ad esempio, la maggior parte della moderna scienza normativa si affida (a ragione) a qualche forma di materialismo per quanto concerne il soggetto della scienza. Tuttavia, quasi tutti gli scienziati e coloro che condividono il materialismo della scienza normativa sono idealisti filosofici e politici quando entrano in gioco le relazioni tra scienza, individuo, ruolo delle idee e società.

L'epistemologia dominante consente di superare l'incompatibilità di un punto di vista al contempo materialista e idealista trattando il materialismo e l'idealismo come se fossero logicamente indipendenti. Anche se materialismo e idealismo riguardano in ultima analisi la spiegazione dello stesso contesto generale, l'epistemologia dominante li discute come se fossero due sistemi separati di spiegazione, ovvero come se si trattasse di sistemi informativi chiusi. In realtà, naturalmente, essi non sono affatto indipendenti, ma anzi dialetti-

camente interrelati, sia reciprocamente sia rispetto al contesto socioecologico in cui sono sorti.

Si può forse meglio apprezzare la problematica generale del dualismo materialista-idealista nell'epistemologia attualmente dominante, collegandola per analogia al teorema di Gödel (1931). Il teorema può avere varie formulazioni, ma sostanzialmente afferma che, se gli assiomi di un sistema formale (deduttivo) sono coerenti, il sistema è (paradossalmente) incompleto. Viceversa, se si tenta di rendere il sistema completo, questi mostrerà la sua incoerenza. La relazione significa che, se si fissa un insieme di assiomi coerenti per un sistema deduttivo formale e quindi se ne derivano teoremi, si scopre immancabilmente che si possono formulare teoremi (cioè, enunciati) la cui verità è dimostrabile in modo inequivocabile ma non può essere decisa ricorrendo all'insieme di assiomi originario. Queste enunciazioni paradossali sono «metaenunciati» (meta-informazioni) in confronto a tutti gli altri enunciati (informazioni) del sistema (cfr. l'articolo «Informazione», § 4.3, in questa stessa *Enciclopedia*). La loro verità è dimostrabile ricorrendo a un ragionamento che va al di là delle possibilità logiche dell'insieme originario di assiomi – il sistema nella sua formulazione iniziale.

Se gli enunciati paradossali vengono aggiunti come nuovi assiomi all'insieme originario (che a questo punto diventa un insieme di meta-assiomi), sorgono paradossi analoghi. Si possono formulare «meta-metaenunciati» la cui verità è dimostrabile, ma non ricorrendo all'insieme di meta-assiomi che costituisce il «metasistema»... e cosí via, *ad infinitum*. In altre parole, quanto piú si cerca di rendere il sistema completo, tanto piú esso diviene ovviamente incoerente. Viceversa, quanto piú si cerca di rendere il sistema coerente, tanto piú esso deve diventare incompleto. Ogni livello apparentemente coerente diviene incoerente ad un altro livello metacomunicazionale.

Ogni messaggio in un sistema informativo è allo stesso tempo una notizia e un comando; ovvero, tutti i messaggi operano contemporaneamente nei modi enunciativo e imperativo, qualunque sia la loro forma grammaticale. Gli enunciati paradossali del sistema gödeliano sono tanto ingiunzioni quanto dichiarazioni. (I matematici possono ad esempio reagire all'aspetto ingiuntivo delle enunciazioni gödeliane cercando di riformulare gli assiomi). I paradossi del sistema gödeliano risultano essere formalmente equivalenti a quelli della teoria del *double bind*, formulata da Bateson e dai suoi collaboratori negli anni '50 [cfr. Wilden e Wilson 1976; e cfr. l'articolo «Comunicazione», §§ 4.4, 5.3, 7.2, 7.3 e 7.4, in questa stessa *Enciclopedia*]. La ricerca dei matematici sia della completezza sia della coerenza in un sistema che è sempre disposto a concedere l'una nella misura in cui rifiuta l'altra, costituisce un *double bind*. Il teorema di Gödel è in questo senso isomorfo al principio di indeterminazione di Heisenberg, che dimostra i paradossi impliciti nel tentativo di conoscere contemporaneamente la posizione e la velocità di particelle subatomiche.

Si dovrebbe in primo luogo osservare che ogni enunciato gödeliano è il prodotto di operazioni orientate verso un obiettivo nel tempo: è il matematico, non la teoria, che produce e percepisce i paradossi. In secondo luogo, il teorema di Gödel serve da modello o metafora e illustra come le contraddizioni indecidibili (cioè i paradossi) derivanti dall'epistemologia dominante della nostra cultura richiedano necessariamente una meta-epistemologia persino per essere riconosciute per ciò che sono. La meta-epistemologia dovrà occuparsi esplicitamente della differenza tra relazioni di tipo massa-energia e relazioni informative, e anche della logica dei livelli di relazione. Anche se sarà in grado di risolvere certi problemi che appaiono paradossali dal punto di vista della nostra epistemologia attuale, la nuova epistemologia sarà anch'essa soggetta a paradossi di tipo gödeliano – paradossi che ancora rimangono sconosciuti.

Come i sistemi biologici e sociali ai loro livelli di realtà, i sistemi della conoscenza che nascono dall'organizzazione sociale sono dialettici quanto l'organizzazione sociale stessa. Proprio perché cerca comunque di essere coerente e completa, l'epistemologia di tipo energia-entità oggi dominante finisce con l'essere incoerente e incompleta. L'epistemologia informativa emergente non è impigliata nel paradosso della completezza e coerenza: è codificata per ricercare soltanto la coerenza, in quanto si sa che dev'essere necessariamente incompleta da un punto di vista dialettico. Se si hanno ben presenti gli obiettivi e la varietà necessaria che essi pretendono, si possono evitare errori nelle decisioni che si prendono riguardo a dove e come vincolare il sistema (cioè riguardo a dove e come consentirgli di essere incompleto).

La nuova epistemologia non costringerà a scegliere tra idealismo filosofico e materialismo meccanicistico, o tra i due sistemi di spiegazione di solito rappresentati dai termini 'idealismo' e 'materialismo', ma sarà (in difetto di una terminologia migliore) «concretamente contestuale» e imporrà di descrivere e rappresentare logicamente le relazioni tra quei vincoli attualmente definiti «cause materiali e ideologiche». (Una funzione del termine 'vincolo' consiste esattamente nel permettere di dare risposta a problemi di supremazia, livello e tipologia logica senza pretendere scelte di tipo «o/o», fonti di errore e di paradossi. (Cfr. l'articolo «Comunicazione», § 4.6, in questa stessa *Enciclopedia*)).

Un'epistemologia a base informazionale non eviterà la scelta politica correntemente associata ai termini 'materialismo' e 'idealismo' (anche se potrà permettere di ridefinire in una certa misura quella scelta), ma potrà potenzialmente spiegare la funzione sociostorica dell'invenzione delle prospettive materialista e idealista e anche comprendere la propria funzione sociostorica. (Cfr. gli articoli «Informazione», § 1.1, e «Comunicazione», § 3.1, in questa stessa *Enciclopedia*).

Questo argomento epistemologico illustra la considerazione piú importante che si desidera compiere sul concetto di errore. La controversia epistemologica nasce da puntualizzazioni contrastanti della stessa realtà (mappe distinte dello stesso territorio o degli stessi «livelli di territorio»), con conseguente confusione sull'importanza di particolari *bit* di informazione e sulla tipologia logica dei livelli. Di norma si pensa che l'errore abbia a che fare con mappe non valide che dànno una cattiva rappresentazione del territorio (ad esempio,

indicando formazioni che non esistono in realtà). Tuttavia è piú probabile che i tipi di errore piú insidiosi – ad esempio, quelli che stanno alla base dei conflitti epistemologici (e ideologici) – si fondino su mappe valide ma contrastanti che *a*) rappresentano configurazioni a livelli diversi del territorio, *b*) rappresentano gli stessi livelli, ma puntualizzano distinzioni differenti, o *c*) rappresentano territori diversi (completamente diversi o, piú comunemente, diversi nel senso che i confini tracciati dalle mappe non coincidono).

I tipi piú pericolosi di errore sono quelli che l'epistemologia dominante di una cultura nega escludendo quei termini che potrebbero descriverli e attrarre l'attenzione su di essi. Anche se sono di conseguenza piú difficili da descrivere, si sono illustrati diffusamente questi tipi di errore proprio perché sono piú insidiosi. Una teoria articolata dell'errore dovrebbe comprendere una tipologia logica dei livelli di errore, soprattutto perché la moderna epistemologia occidentale focalizza la nostra attenzione sui tipi piú bassi (e meno significativi). Dal punto di vista di coloro che desiderano apportare mutamenti strutturali alla società, quest'ingannevole messa a fuoco è un errore molto importante. [R. C. e A. W.].

Bateson, G.
1972 *Steps to an Ecology of Mind*, Chandler, New York (trad. it. Adelphi, Milano 1977).

Descartes, R.
1637 *Discours de la méthode pour bien conduire sa raison et chercher la vérité dans les sciences*, Maire, Leiden (trad. it. in *Opere*, Laterza, Bari 1967).

Einstein, A.
1922 *Vier Vorlesungen über Relativitätstheorie*, Vieweg, Braunschweig (trad. it. Boringhieri, Torino 1968²).

Freud, S.
1925 *Die Verneinung*, in «Imago», XI, n. 3, pp. 217-21 (trad. it. in *Opere*, vol. X, Boringhieri, Torino 1978).

Gregory, R. L.
1974 *Concepts and Mechanisms of Perception*, Scribner, New York.

Lenin, V. I.
[1914-15] *Tetradki po filosofii. Gegel, Fejerbach i raznoe*, in «Leninskij sbornik», IX (1929) e XII (1930) (trad. it. in *Opere complete*, vol. XXXVIII, Editori Riuniti, Roma 1969, pp. 83-376).
[1915] *K voprosu o dialektike*, in «Bol'ševik», 1925, n. 5-6 (trad. it. *ibid.*, pp. 359-66).

Mao Tse-tung
[1937] *Sulla contraddizione*, in *Opere scelte*, Casa editrice in lingue estere, Pechino 1969.

Marx, K.
[1857-58] *Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie (Rohentwurf)*, Dietz, Berlin 1953 (trad. it. Einaudi, Torino 1976).

Neisser, U.
1976 *Cognition and Reality*, Freeman, San Francisco.

Timpanaro, S.
1975 *Il lapsus freudiano. Psicanalisi e critica testuale*, La Nuova Italia, Firenze.

Wilden, A., e Wilson, T.
1976 *The Double Bind: Logic, Magic and Economics*, in C. E. Sluzki e D. C. Ransom (a cura di), *Double Bind. The Foundation of the Communicational Approach to the Family*, Grune and Stratton, New York.

Wilhelm, R.
1924 *I Ging: das Buch der Wandlungen*, Diederichs, Düsseldorf-Jena.

L'errore si inscrive anzitutto nella problematica dell'**evoluzione**, dell'**adattamento**, della **regolazione**, della **comunicazione** (cfr. anche **sistema**). Considerato in tale ambito, l'errore rappresenta un momento costitutivo dell'**apprendimento** e si determina tenendo conto dell'**informazione** di cui si dispone, che si valuta in funzione di un **codice** o di **credenze** preliminari. Sarebbe pertanto inesatto supporre, come ha fatto il pensiero classico, che vi sia un **dato** neutro nei confronti dell'**osservazione**, e ritenere che sia lecito, già ai livelli piú elementari della **cognizione**, scindere la **percezione** dalla sua **interpretazione** (cfr. **idea**, **rappresentazione**).

All'altra estremità del sapere l'errore si scontra col concetto di verità (cfr. **vero/falso**) e un'obiettività della **conoscenza** (cfr. **referenza/verità**) che si dichiari indipendente nei confronti del soggetto (cfr. **soggetto/oggetto**). Si tratta nuovamente di un'illusione ideologica (cfr. **ideologia**). Le categorie (cfr. **categorie/categorizzazione**) della **dialettica**, i rapporti fra **identità/differenza**, **opposizione/contraddizione**, la negazione della negazione, la **simmetria** (cfr. **coppie filosofiche**) consentono appunto di mettere in evidenza l'utilizzazione ideologica che si può compiere delle figure della negazione.

Informazione

1. *La riscoperta dell'informazione.*

1.1. Due tipi di informazione.

Accanto alla significazione fondamentale, quotidiana – dare struttura o forma (dal greco εἶδος o μορφή) a materia, energia o relazione –, il concetto di informazione si estende oggi a due sensi emersi di recente e relativamente specifici.

Il primo è il senso strettamente tecnico e tecnologico: informazione come «quantità» misurabile in bit (*b*inary dig*it*) fisici. È *l'informazione metrica* della teoria dell'informazione classica (Claude Shannon), la teoria combinatoria e statistica dell'informazione, basata sulla logica e sulla matematica della probabilità.

Il secondo senso appartiene a un approccio diverso, un approccio che può non di meno servirsi del primo nei casi in cui sia applicabile, ad esempio nella logistica della trasmissione dell'informazione mediante sistemi artificiali, quali la comunicazione via radar o satellite. Il secondo senso è però sempre qualitativo prima di essere quantitativo, come di fatto dovrebbe essere (dopo tutto, la quantità è un tipo di qualità, mentre non vale l'opposto). Il secondo senso conserva ben piú del senso metrico o quantitativo la significazione quotidiana del termine 'informazione'. Ma oggi ci si scopre a utilizzare l'"informazione' in contesti relativamente insoliti o poco familiari (ad esempio per spiegare le caratteristiche del sistema immunitario corporeo o del comportamento di una membrana cellulare).

L'informazione si presenta in strutture, forme, modelli, figure e configurazioni; in idee, ideali e idoli; in indici, immagini e icone; in commercio e merce; in continuità e discontinuità; in segnali, segni, significanti e simboli; in gesti, posizioni e contegni; in frequenze, intonazioni, ritmi e inflessioni; in presenze e assenze; in parole, in azione e in silenzio; in visioni e in sillogismi. È l'organizzazione della varietà stessa.

Frutto della guerra e dell'economia dell'efficienza, l'approccio metrico della teoria dell'informazione quantitativo-statistica tratta l'informazione allo stesso modo con cui il denaro, oggi, tratta i beni. Nel passato, il mutare delle relazioni sociali permise che un bene particolare (ad esempio l'oro) divenisse l'«equivalente generale di scambio» – metro di misura per tutti gli altri beni. I beni diventarono merci. Tutta la miriade di valori d'uso pluridimensionali e qualitativi di varie «entità» e relazioni poté di conseguenza essere ridotta, com'era necessario, a un unico criterio unidimensionale: il valore di scambio economico (o monetario) (cfr. l'articolo «Comunicazione», § 2.6, in questa stessa *Enciclopedia*). La teoria quantitativa dell'informazione obbedisce allo stesso tipo di regole di trasformazione. Benché talvolta la si ritenga erroneamente

parte di un linguaggio, l'informazione della teoria quantitativa manca della pluridimensionalità del linguaggio (e di altri sistemi di comunicazione). Piú che di un linguaggio, si può parlare di un tipo di *moneta corrente*.

Le selezioni e combinazioni dei bit digitali della teoria metrica costituiscono le risorse pianificate di un calcolatore digitale, ad esempio – proprio come i sistemi di valutazione accademici e i test di QI si servono di altre forme di unità monetarie per ridurre qualità diverse e incommensurabili a quantità discrete, computabili. A differenza dei sistemi di valutazione e dei test di QI non vi sono però riserve sulla straordinaria utilità della teoria quantitativa dell'informazione come tale. Ben poco della moderna tecnologia elettronica, che trova applicazioni in tutte le scienze, sarebbe oggi possibile senza questa teoria. Il problema troppo spesso alla ribalta sta però nel fatto che alcuni sostenitori della teoria tendono a confondere dollari e centesimi matematici in base ai quali misurano l'informazione con l'informazione stessa. L'errore equivale a confondere una parola con il suo significato, ad esempio, o a confondere la quantità di energia necessaria per produrre una determinata struttura (misurata in chilocalorie) con la struttura stessa.

L'approccio metrico si occupa soprattutto di un'unica, limitata forma di valore di scambio nella comunicazione; viceversa, l'approccio qualitativo all'informazione si interessa di vari livelli e tipi di valore di scambio (monetario, sociale, simbolico ecc.) e si occupa anche del problema molto piú complesso dei valori d'uso nella comunicazione (informazione per quali scopi e per chi?)

È una prospettiva non facile da definire in poche parole, una prospettiva che si interessa di questioni filosofiche, etiche, storiche, socioeconomiche e socioecologiche, e che include le versioni qualitative della cibernetica e della teoria della comunicazione, nonché certi aspetti dell'economia ambientale, della teoria dei sistemi, della teoria delle gerarchie e dell'ecologia dei sistemi. In questo articolo si esaminerà l'argomento dell'informazione sotto questa angolazione.

1.2. La prima generazione e la sua stirpe.

Come tale, la teoria dell'informazione è un'invenzione del XX secolo. Il grosso delle ricerche in quest'area specifica si è sviluppato soltanto negli ultimi tre o quattro decenni. Le sue origini moderne negli anni '40 e '50 si associano essenzialmente al lavoro di Shannon sulla teoria dell'informazione matematica o metrica; a McCulloch e Pitts per la neurologia e la teoria delle reti nervose; alla descrizione dell'omeostasi fisiologica (o «stato stazionario») ad opera di Cannon negli anni '30; a Bateson per la psicoterapia e l'informazione non verbale; a Wiener e Ashby per la cibernetica; a Turing per la teoria dei calcolatori, e a John von Neumann per gli automi e la teoria dei giochi. Questi ricercatori, tra molti altri, spiccano in particolare come membri della «prima generazione» dei teorici della cibernetica, della comunicazione e dell'informazione – molti dei quali si conobbero di persona e si influenzarono profondamente a vicenda.

Un risultato del carattere immaturo dell'approccio all'informazione – che a partire dagli anni '50 ha gradatamente invaso ogni altro settore di studio e ricerca e che oggi fa la sua comparsa nella narrativa popolare – è che la teoria dell'informazione sembra essere scaturita dalla seconda guerra mondiale come Dioniso dalla coscia di Giove. A molti, e sovente a coloro che se ne servono nelle forme piú rigorose, la teoria dell'informazione appare come uno sviluppo intellettuale e tecnologico praticamente privo di basi storiche.

Per quanto riguarda la storia delle origini della concezione moderna di informazione, in generale ci si limita a due linee di indagine principali, entrambe soggette alle restrizioni piuttosto anguste della storia e della filosofia delle moderne scienza e tecnologia.

La linea piú tecnologica di solito si concentra sulle origini dei calcolatori digitali, macchine che calcolano a passi, come i numeri interi dell'aritmetica (i dispositivi di calcolo analogico sono naturalmente molto piú antichi, risalendo almeno alle misurazioni topografiche e alle carte geografiche babilonesi di seimila anni fa, come pure alle carte nautiche di bastoncini e conchiglie usate da vari popoli del Pacifico per navigare in mare aperto, per non parlare di antichi calcolatori astronomici come Stonehenge, circa 1750 a. C., e le «ruote della medicina» indiane delle grandi pianure nordamericane). Tra gli strumenti digitali si annoverano l'abaco, vecchio di duemilacinquecento anni; le «ossa» di Napier (1617); l'addizionatrice a ingranaggi di Pascal (1642), costruita dieci anni dopo l'invenzione di Oughtred di quel tipo di calcolatore logaritmico analogico-digitale noto come regolo calcolatore; la «macchina per differenziare» (1812) e la progettata «macchina analitica» (1833) di Charles Babbage. Babbage e Hollerith si servirono entrambi di schede perforate per rappresentare l'informazione, ma questa particolare invenzione può essere ricondotta al 1745 e alla sua prima realizzazione nel sistema automatizzato a schede perforate usato per controllare la produzione di modelli del telaio Jacquard (1801). Il primo calcolatore digitale elettromeccanico, il Mark I, venne costruito nel 1944 da Aiken dell'Università Harvard; la prima macchina completamente elettronica (ENIAC) – progettata per il calcolo delle traiettorie balistiche – fu completata presso l'Università della Pennsylvania nel 1946. La notazione binaria venne usata per la prima volta nell'EDVAC, messo a punto per l'esercito degli Stati Uniti nel 1945.

La linea piú filosofica porta comunemente a Leibniz – che inventò un moltiplicatore digitale nel 1671 – e in particolare alla sua formalizzazione della numerazione binaria-digitale (1, 0) – già espressa in un'altra forma mediante le linee spezzate e continue dei *kua* o trigrammi del cinese *Libro delle mutazioni* (*Yi King*). I sistemi di numerazione binaria sono molto antichi, ma per lo piú implicano un conteggio a coppie, con impiego di valori corrispondenti a uno e due, piuttosto che il sistema a posizione binaria di uno e zero, cosí utile nella teoria dell'informazione classica. Leibniz fu talmente stupito della semplicità e dell'eleganza della sua numerazione da scoprirvi l'immagine stessa della Creazione. Egli immaginava che l'unità rappresentasse Dio e lo zero il vuoto e credeva di avere ricavato tutti i numeri dall'uno e dallo zero esattamente come Dio aveva estratto tutte le creature dal vuoto. Uno è sufficiente, sosteneva Leibniz, per derivare ogni cosa dal nulla (per quanto riguarda la comunicazione analogica e digitale, cfr. ancora «Comunicazione», § 5.4). [Sugli sviluppi associati in logica simbolica, ecc., cfr. Gardner 1958, e sulla rappresentazione dell'algebra di Boole mediante certi tipi di circuiti di distribuzione l'importante articolo di Shannon 1938].

Con qualche eccezione – ad esempio Rosenfield [1971] – pochissime ricerche storiche o antropologiche si sono concentrate sul background del moderno concetto di informazione. La storia del cammino della scienza, ad esempio, di rado si spinge oltre il XIX secolo e, in generale, si rifà soltanto all'invenzione della scienza della termodinamica; alla versione classica formulata per la prima volta con chiarezza da Rudolf Clausius nel 1850 e agli inizi della piú generale forma statistica, attribuibile essenzialmente al lavoro di Willard Gibbs intorno al 1870. Le connessioni tra termodinamica, informazione e cibernetica si potevano anche individuare nell'opera pionieristica di Maxwell, il cui articolo sui regolatori a bolla comparve nel 1868 e il cui famoso ragionamento sull'apparente violazione del secondo principio della termodinamica per effetto di ciò che si definisce «diavoletto di Maxwell» (su cui si ritornerà) fu pubblicato nel 1871. Nel 1894 le ricerche di Boltzmann nel campo della meccanica statistica (meccanica e teoria della probabilità) portarono alla famosa osservazione secondo cui la relazione che il secondo principio della termodinamica definisce «entropia» è legata all'«informazione mancante». Questo concetto basilare fu ampliato dal lavoro di Szilard nel 1925 e negli anni '30 dal lavoro di Neumann sulla meccanica quantistica.

1.3. Il contesto dell'ordine.

«Varietà» è la definizione piú astratta e universale di 'informazione' in tutte le sue forme. Si può immaginare che la «varietà» costituisca il soprainsieme di tutte le configurazioni possibili, di cui ogni tipo particolare di informazione rappresenterà un sottoinsieme. Necessariamente la varietà è sostenuta da, o impressa su, una base (o indicatore) energetico-materiale; in altri termini la varietà dipende da supporti materiali e veicoli di energia. In tal modo essa è sia energia sia informazione, ma quale dei due aspetti sia eventualmente dominante dipenderà dal contesto.

In quanto forma di varietà, l'informazione non si distingue intrinsecamente dal «rumore». L'informazione non ha significazione intrinseca, né significato, né valore d'uso, né valore di scambio intrinseci. Tuttavia in, o per, un dato sistema, l'informazione rappresenterà una varietà codificata o strutturata, e il rumore una varietà non-codificata. Si deve insistere sul fattore modificante «in, o per, un dato sistema», perché tutta la varietà è vincolata a uno o a un altro livello – ad esempio dai noti principî della termodinamica, o dalle interrelazioni della varietà nel sistema specifico – indipendentemente dal riconoscimento pratico dei vincoli stessi. (La «casualità», dopo tutto, è una for-

ma di ordine e manifesta una forma di struttura. Ad esempio i numeri casuali dipendono dalla struttura del sistema numerico; le disposizioni casuali nello spazio dipendono dalle interrelazioni di materia ed energia e dai modi in cui materia ed energia si possono manifestare; e cosí via).

La distinzione tra la forma di varietà chiamata 'informazione' e quella definita 'rumore' è di conseguenza sempre una funzione della maniera in cui la varietà globale disponibile per un determinato sistema finalizzato è suddivisa mediante vari processi di codificazione e ordinamento. Il risultato della suddivisione globale sarà che certi tipi di varietà saranno seguiti, scambiati e usati, mentre altri saranno rigettati come «rumore» o passeranno del tutto inosservati dal sistema o dai suoi sottosistemi. Ad esempio, la varietà nell'orbita osservata di Mercurio è rumore per la meccanica newtoniana; viceversa per la relatività einsteiniana non soltanto è informazione, ma informazione di importanza cruciale per la verifica sperimentale della teoria stessa della relatività. Come regola generale, si può affermare che quanto piú elevato è l'ordine di complessità di un dato sistema finalizzato, tanto piú alto è il numero di tipi e livelli di varietà che questo è praticamente o potenzialmente in grado di codificare e impiegare come informazione.

Si proceda oltre: si accetta comunemente che il «significato» in ognuna delle sue accezioni costituisca una funzione del contesto, che senza contesto non vi possa essere significato (coloro che un tempo credevano nel «significato intrinseco» delle parole formularono comunque una definizione contestuale del significato, anche se si supponeva che l'arbitro ultimo del significato fosse implicitamente o esplicitamente Dio – o la logica, o la scienza, o la società). Sebbene l'informazione sia priva di significato come tale (il significato nasce ad un livello diverso nel sistema di comunicazione, cioè in rapporto a un diverso livello del contesto), il concetto di informazione fornisce uno strumento per spiegare perché il contesto sia necessario al significato. (E al contempo schiude tutti i problemi relativi al rapporto sistema-ambiente tra testo e contesto, e tra livelli di contesto).

Se si conviene che informazione e rumore sono *intrinsecamente* intercambiabili, ne consegue ovviamente che senza contesto non vi può essere informazione. In altri termini, senza un contesto (o livello di contesto) in rapporto al quale si possano suddividere o «classificare» tipi particolari di varietà come tipi particolari di informazione, è impossibile distinguere un tipo di varietà dall'altro. Senza contesto, ci si trova di fronte alla differenza pura – a un continuum di differenze tra cui sono impossibili le distinzioni. Non si possono tracciare confini; non si possono discernere «figure» dallo «sfondo»; non si possono utilizzare «disposizioni»; non sono disponibili codici da usare come tipi particolari di vincolo sulla varietà. La varietà è tutto. Ma, varietà totale =informazione potenzialmente infinita=informazione zero.

Un'ulteriore implicazione del presupposto iniziale sulla varietà è che l'informazione può nascere soltanto nell'ambito del contesto di sistemi finalizzati, essi stessi a loro volta contestualizzati da ordini di complessità. Ad esempio, l'informazione biologica nel sistema nervoso è il prodotto di obiettivi (nutrizione, respirazione, ecc.), ma appartiene a un ordine di complessità diverso, ad esempio, dall'informazione economica, che è il frutto di obiettivi di ordine superiore, pur potendo nondimeno includere obiettivi biologici di ordine inferiore (ad esempio la sussistenza).

Si elaborino brevemente i termini tecnici utilizzati nel paragrafo precedente: un ordine di complessità, ad esempio l'ordine ecologico, comprende livelli di complessità. Poiché l'ordine socioeconomico dipende dall'ordine ecologico e rientra in questo, si può affermare che la società ha un *ordine di complessità* superiore alla natura organica. Per 'sistema finalizzato' si intende qualunque sistema – sociale, organico o artificiale – che sia almeno capace di elaborare informazioni per la correzione degli errori e/o che sia almeno organizzato verso la propria riproduzione.

In generale nei sistemi biologici e sociali la finalizzazione non implica uno scopo nel senso usuale del termine (intento conscio), ma talvolta nella letteratura 'finalistico' è usato come sinonimo di 'comportamento teleonomico' di tali sistemi. Ad esempio quasi tutto il comportamento umano riguarda obiettivi e comportamenti *non*-consci. La maggior parte del nostro normale comportamento finalistico (il nostro intenzionale comportamento) è per di piú *in*conscio – nel senso freudiano di essere un «comportamento attivato da processi primari».

(L'inconscio, il livello di informazione dei processi primari, appartiene a un tipo logico superiore rispetto al processo secondario, ovvero al processo d'informazione che include tanto la coscienza quanto la memoria ordinaria («preconscio» freudiano) [cfr. Wilden 1972, pp. 31-62, 445-61]).

Si osserverà che 'ordine' e 'disordine' pongono in gioco un'interazione simile a quella tra 'informazione' e 'rumore'. In molti contesti, 'informazione' sarà quindi sinonimo di 'ordine' e 'rumore' di 'disordine'. Per un dato sistema biologico o sociale, la suddivisione e l'impiego della relazione ordine-disordine è essenziale alla conservazione del sistema (conservazione «metabolica» nei sistemi biologici; «sussistenza» nei sistemi sociali). L'impiego corretto della relazione è decisivo per la forma di stabilità fondamentale o corrente del sistema, per le sue capacità riproduttive e per la sua capacità di adattarsi con successo sia a fluttuazioni ambientali stocastiche, sia a perturbazioni interne ed esterne (rumore) prodotte dalle sue stesse attività. In un determinato sistema, il modo in cui le relazioni informazione-rumore e ordine-disordine sono suddivise nel tempo può anche ragguagliare abbondantemente sulla flessibilità sistemica, ossia sulla capacità del sistema di sopravvivere nel lungo periodo – mediante adattamenti strutturali al 'rumore' o al 'disordine' (generati sia esternamente sia internamente, o in entrambi i modi) che altrimenti lo sommergerebbero. Citando liberamente Bateson [1972]: tutto ciò che non è informazione, né ridondanza, né relazione codificata, utilizzata, è *rumore*; e il rumore è l'unica fonte possibile di *nuove configurazioni*.

1.4. Varietà necessaria.

Si riprenderà in seguito ad un altro livello la relazione tra ordine e disordine e tra informazione e rumore. La nozione fondamentale espressa nell'ultima parte del paragrafo precedente può essere rienunciata in termini di «principio della varietà necessaria». Questo principio venne in origine formulato, insieme al concetto di varietà usato in questa sede, da Ashby negli anni '50 [cfr. Ashby 1956, trad. it. pp. 257-66, 304-6]. Ashby si preoccupava di spiegare la regolazione cibernetica e di escogitare a tal fine una definizione qualitativa dalla quale fosse derivabile una misura quantitativa del grado di regolazione necessario in circostanze particolari. Nella forma che Ashby definisce «pittoresca», il principio della varietà necessaria afferma che soltanto la varietà può distruggere la varietà.

Esplicitando meglio il punto di vista di Ashby, il principio sostiene che se la varietà (ad esempio la fluttuazione) cui è soggetto un dato sistema è maggiore di quella trattabile dal sistema, quest'ultimo non possiederà la «varietà necessaria» per *ridurre* o in altro modo affrontare la varietà che lo «minaccia». In questo senso, il concetto di varietà necessaria può essere utilizzato come semplice strumento per discutere sulla flessibilità sistemica relativa.

In un'altra forma, il principio dice che la capacità di un sistema, *S*, di *regolare* un altro sistema, *E*, non può superare la capacità di *S* come canale di informazione. (Un «canale» è semplicemente qualsiasi cosa venga usata o progettata come mezzo attraverso il quale si propaga la varietà. Vi sono ad esempio canali semplici come i cavi telefonici o la banda radio; canali relativamente complessi, come la varie concatenazioni di messaggi tra neuroni nel sistema nervoso centrale, implicanti dendriti, assoni, sinapsi, e cosí via, e canali di elevata complessità quali i diversi piani di rapporto tra persone nella società, ecc.).

Nel caso normale, quantitativo, il principio di Ashby vuole essere l'equivalente nella teoria del controllo del decimo teorema di Shannon [Shannon e Weaver 1949]. Questo teorema si occupa della situazione che si verifica in quello che Shannon (curiosamente) definisce un canale «discreto» – ovvero un canale che trasmette segnali discreti, quali punti e linee – quando un messaggio è disturbato da rumore. È opportuno corredare il canale principale con un «canale di correzione» suscettibile di ridurre gli effetti del rumore (capace di correggere gli errori indotti). Shannon dimostrò ciò che oggi sembra ovvio (come la «varietà» di Ashby), ma che a quel tempo non lo era: che la quantità totale di rumore eliminabile dal messaggio grazie al canale di correzione è strettamente limitata dalla quantità totale di informazione (in bit per secondo) trasferibile attraverso il canale di correzione – meno una certa quantità corrispondente a tipi di varietà irriducibili (ad esempio il moto browniano, la diffusione termica) che non possono essere eliminati in nessuna circostanza. (Questo tipo di varietà si manifesta anche nell'incertezza sulle precise posizioni e velocità delle «particelle» subatomiche, incertezza che limita le osservazioni possibili in fisica; in ogni caso non esistono canali privi di rumore).

Il corollario dell'intuibile enunciato di Ashby sul principio della varietà necessaria è talmente ovvio che ci si può chiedere a prima vista con stupore perché egli non l'abbia espresso contemporaneamente. Ma Ashby, al pari di Wiener e Shannon, appartiene a quella prima generazione di tecnici del controllo e della comunicazione che fu obbligata dal contesto storico e dalle sue stesse innovazioni a preoccuparsi della riduzione delle deviazioni nei sistemi di controllo (la conservazione della «costanza» mediante feedback negativo) e della soppressione del rumore nei sistemi artificiali di comunicazione. Il risultato, testimoniato dai loro scritti, sembra essere stato una comune tendenza ad atteggiamenti verso la «deviazione» o il «disordine» uguali a quelli riscontrati nell'opera di altri influenti esponenti della stessa generazione che si interessarono a, e furono influenzati da analoghi problemi e teorie. Si possono citare Talcott Parsons in sociologia; Lévi-Strauss in antropologia; Piaget nella psicologia cognitiva «costruttivista».

Il corollario sottaciuto è naturalmente il seguente: soltanto la varietà può creare varietà. Ma nelle prime ricerche sulla teoria del controllo e dell'informazione, sia in Ashby sia in Shannon, Weaver o altri, tutte le versioni del principio della varietà necessaria (che Ashby chiamò «legge») sono in ultima istanza equivalenti all'espressione: «Soltanto l'informazione può distruggere il rumore» – e 'rumore' in questi contesti ha il significato attribuitogli dai tecnici. Di fatto, soltanto negli anni '60 si cominciarono a considerare seriamente le possibilità creative del rumore o del disordine (ad esempio ad opera di MacKay, Bateson e Heinz von Foerster; cfr. oltre). Analogamente, soltanto in questo periodo cominciò ad acquistare un'adeguata consistenza la cibernetica dell'amplificazione della deviazione (feedback positivo) [Maruyama 1963].

Il principio di Ashby della varietà necessaria può essere espresso in termini applicabili piú in generale, che consentano di occuparsi di livelli – anziché semplicemente di quantità – di varietà: La capacità di un sistema, *S*, di rappresentare la varietà di un altro sistema, *E*, non può superare la capacità di *S* come rete di comunicazione.

1.5. L'unità metrica della varietà.

La base della teoria dell'informazione metrica o «classica» – sia combinatoria sia statistica – dipende dalla maniera particolare di definire il «messaggio piú semplice possibile». Poiché il messaggio piú semplice possibile, *fisicamente* definito, è la presenza o assenza di un segnale, è possibile esprimere tali messaggi mediante risposte *a un solo livello* a problemi *a un solo livello*. Se il segnale è presente, si può scrivere «1» (una specie di «sí»); se è assente, si può scrivere «0» (una specie di «no»). Oppure si può rappresentare la presenza o assenza del segnale – ovvero la presenza o assenza di ciò che si è in precedenza definito come segnale – servendosi di un raggio di luce o di un relè o di qualsiasi altro interruttore binario che possa essere «acceso» o «spento».

Poiché il sistema binario della notazione aritmetica (1, 0) non soltanto è il sistema piú semplice, ma trova anche un preciso riscontro con le caratteristiche «acceso-spento» del codice discreto (e con le caratteristiche dei componenti dell'interruttore) usato nei sistemi digitali, è particolarmente conveniente scegliere la cifra binaria come «misura» dell'informazione nella teoria metrica.

Maggiori vantaggi e semplicità si conseguono ricorrendo ai logaritmi in base due. I logaritmi (qualunque ne sia la base) consentono di esprimere in modo additivo relazioni di tipo moltiplicativo. Il prodotto si ottiene sommando gli esponenti della base (ad esempio 10 nei logaritmi naturali), anziché moltiplicando i numeri reali cui corrispondono i logaritmi. Data la base acceso-spento sulla quale può essere comunicato il piú semplice messaggio fisico, e date le relazioni moltiplicative o combinatorie che si possono instaurare tra quelli che sono stati definiti «elementi discreti» di un repertorio di possibilità (cioè il «contenuto» definito della fonte del messaggio), i logaritmi binari forniscono un modo intuitivamente piacevole per sommare e sottrarre decisioni e al contempo moltiplicare e dividere probabilità.

Tuttavia la base e la notazione binarie rappresentano soltanto uno dei molti sistemi di calcolo possibili (ad esempio si conserva la base 60 nel calcolo del tempo). Essa non è essenziale per il progetto dei calcolatori, ad esempio, ma è efficiente in termine di costi. Nella misura in cui è possibile limitare la definizione di informazione a problemi di certezza e incertezza su alternative di tipo (o livello) logico semplice come quello impiegato dalla notazione binaria, quest'ultima e la teoria matematica stessa sono ovviamente destinate l'una all'altra.

Può darsi che il lettore voglia consultare uno dei numerosi manuali sulla teoria quantitativa per avere un numero di dettagli superiore a quello necessario in questa sede. Gli aspetti fondamentali della teoria classica o metrica che interessano qui si possono elaborare a cominciare dall'esempio comune dell'apparecchio telegrafico.

Un apparecchio Morse ha la possibilità di inviare un gran numero di messaggi diversi oltre a quelli espressi nel sistema punto/linea/spazio del codice Morse. A meno che l'apparecchio sia azionato in modo del tutto meccanico, molti altri messaggi verranno inviati contemporaneamente a quelli Morse: ad esempio messaggi inerenti a fretta, stress, incertezza, interesse, sicurezza, e cosí via. Il teorico dell'informazione deve però ridurre l'informazione potenziale (la varietà disponibile) dell'intero messaggio Morse ai suoi elementi piú semplici – punti, linee, spazi. In effetti, trascurando gli spazi tra lettere e parole, il sistema del codice Morse è spesso utilizzato come esempio di semplice sistema binario punto/linea. Tuttavia, che si ignorino o meno le funzioni degli spazi nel messaggio a puro titolo esemplificativo, nel messaggio Morse normale vi sono sempre molte altre informazioni che devono essere trascurate, non per scopi illustrativi ma nell'interesse stesso della teoria.

Affinché la teoria sia coerente, il matematico teorico deve scegliere di ignorare ad esempio i ritmi del messaggio Morse; ad esempio i ritmi che lo suddividono in un livello di comunicazione diverso da quello della sequenza punto-linea-spazio. Questi ritmi coinvolgono combinazioni di cadenze e frequenze spaziali e temporali tali da produrre un'«impronta radio» dei singoli telegrafisti, uno «stile di apparecchio» identificabile in modo univoco non meno della calligrafia. È importante insistere su questo punto, in quanto il teorico classico – per motivi logici e matematici – si trova in teoria nella necessità di dover considerare irrilevante l'informazione altamente specifica codificata dal trasmettitore umano (sistema aperto) in ogni messaggio Morse non meccanico. Quest'informazione viene trattata come se fosse identica a tutti gli altri tipi di varietà, già definiti – nel sistema d'informazioni chiuso fissato – «rumore».

Il fatto è che non è possibile legittimamente servirsi dell'esempio semplificato del codice Morse per illustrare la teoria senza annotare al contempo che, pur a questo livello relativamente semplice, la teoria matematica manifesta una delle sue proprietà spesso inosservate, ma intrinseche: la capacità di usare la varietà per distruggere la varietà, o, in altri termini, la capacità di omogeneizzare la diversità.

Si supponga che il sistema Morse sia un sistema binario punto/linea; si ipotizzi inoltre, com'è essenziale per la struttura logica (combinatoria) della teoria, che linee e punti siano ugualmente probabili. In altre parole, i punti e le linee inviati attraverso il canale fisico sono supposti logicamente indipendenti tra loro e non sono considerati vincolati dal codice dell'alfabeto, né dalle parole per la cui rappresentazione sono in pratica usati, né da vicendevole rapporto. Punti e linee sono semplicemente riguardati come se fossero equivalenti alle due facce di una moneta lanciata in aria. Il numero di possibilità equiprobabili nel repertorio di questo sistema Morse è 2. Ma *una domanda* sarà sufficiente a identificare univocamente un punto o una linea – e $\log_2 2 = 1$. Si può cosí dire che ogni segnale positivo dall'apparecchio (punto o linea) rappresenta la risposta a un interrogativo di presenza/assenza. Si può definire la relazione come il piú semplice messaggio fisico e, servendosi dei logaritmi in base 2, quantificarla come «cifra binaria», ovvero bit di informazione misurata fisicamente. (È irrilevante sia per la teoria sia per la misura il fatto che il segnale possieda una significazione, o se venga in pratica davvero spedito).

1.6. Il repertorio classico.

La teoria metrica definisce cosí l'informazione come il prodotto di una *riduzione di incertezza* (a un livello specifico) di fronte a varie altre alternative o possibilità. Senza alternative, direbbe il teorico classico, non può esservi informazione.

L'esempio dell'apparecchio Morse illustra la forma *combinatoria* della teoria dell'informazione. Al pari della forma statistica, questo aspetto della teoria si fonda sulla logica analitica di combinazioni di eventi «o/o», ma la versione combinatoria prende in esame le possibilità puramente logiche dell'accadimento di eventi equiprobabili (logicamente indipendenti), a prescindere dal loro verificarsi pratico o potenziale in un particolare sistema. Nella sua

forma *statistica*, la teoria metrica si basa sulle probabilità note, e/o calcolate, associate a eventi reali e particolari che si manifestano in seno a lunghe sequenze di altri eventi. (In linguaggio tecnico ci si riferisce di solito a queste sequenze come a processi «ergodici», processi dotati di «omogeneità statistica» nel senso che ogni sequenza di lunghezza ragionevole mostrerà le proprietà statistiche del repertorio da cui è tratta).

Ad esempio, la versione combinatoria potrebbe riguardare tutte le combinazioni logicamente possibili di due lettere dell'alfabeto latino, mentre la teoria statistica potrebbe occuparsi delle probabilità associate alle effettive combinazioni di due lettere presenti in un dato campione reale scritto, che faccia uso di quell'alfabeto. La probabilità statistica sarà naturalmente funzione della frequenza di determinate combinazioni biletterali. [Per un profilo piú particolareggiato della distinzione tra teoria dell'informazione combinatoria e statistica, derivata dal lavoro del matematico sovietico Kolmogorov, pubblicato nel 1941, cfr. Krippendorff 1975]. Parecchi articoli di questo trattato sono rappresentativi del paradigma epistemologico che viene associato alla versione costi-profitti, ad orientamento tecnologico e fondamento psicologico, della teoria dell'informazione, e possono essere raccomandati ai lettori desiderosi di approfondire maggiormente quell'approccio.

Riprendendo per un istante l'apparecchio Morse, quale quantità o tipo di informazione invierebbe se emettesse un unico tono continuo? Entro i limiti a sistema chiuso della metodologia metrica non si hanno alternative: l'apparecchio non riduce l'incertezza sul fatto che il segnale sia un punto o una linea, né consente di operare una decisione in merito a punti e linee. Di conseguenza, nell'ambito di tali limiti, il tono continuo equivale a rumore e non gli viene attribuito un contenuto di informazione. Nei limiti della metodologia definita, un tono continuo fornisce una sola possibilità, e $\log_2 1 = 0$ (zero bit). Nella vita reale naturalmente il tono continuo potrebbe essere un nuovo allarmante elemento d'informazione, un messaggio di finalità; potrebbe magari costituire per il ricevitore un'indicazione della scoperta e dell'uccisione di un telegrafista clandestino ad opera del nemico – proprio come una variazione nell'impronta radio del telegrafista fece capire ai servizi segreti di entrambe le parti nella seconda guerra mondiale che una rete di comunicazioni era stata scoperta.

Un apparecchio Morse isolato che possa inviare l'uno o l'altro di due messaggi equiprobabili (punto o linea) possiede un repertorio o «stock» binario, la misura della cui informazione è $\log_2 2$, cioè 1 bit. Ciò equivale alla domanda «o/o» che si deve rivolgere per specificare se un particolare segnale è un punto o una linea – ammesso di sapere in anticipo che cosa chiedere al repertorio. Se punti e linee si possono associare a coppie – equivalenti a 00, 01, 10 e 11 – lo stock dei messaggi aumenta a $\log_2 4$. Tale quantità assomma a 2 bit fisici, ossia all'equivalente delle due domande al minimo necessarie per precisare le due parti della coppia – a patto però di sapere anticipatamente che i messaggi sono formati da coppie piuttosto che da qualche altra disposizione. (Prima domanda: «Il primo carattere è un punto?» Seconda domanda: «Il secondo carattere è un punto?») Se i messaggi Morse consistono di sequenze di 3 caratteri binari – equivalenti a 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111 – il numero totale dei messaggi possibili sale a 8. $\log_2 8 = 3$ bit, l'equivalente di una scelta tra otto alternative. In altri termini, in situazioni equiprobabili la «quantità di informazione» portata da ciascun carattere da un repertorio a due unità è 1 bit; da un repertorio a quattro unità, è 2 bit; da un repertorio a otto unità è 3 bit, e cosí via.

In generale ***n* bit** corrispondono quindi a una scelta tra 2^n alternative, supponendo che le alternative siano considerate correttamente. Ad esempio, se il gioco delle «venti domande» *non* è giocato secondo scelte binarie ben fissate tra classi di alternative, possono essere scelti soltanto venti eventi o soggetti. Giocato a modo, con impiego adeguato di ognuno dei venti bit, il gioco è in teoria sufficiente a operare una selezione tra 2^{20} oggetti (approssimativamente 1 048 500).

Si estenda ora questa misura fisica dell'informazione all'alfabeto latino, usando soltanto lettere maiuscole e ignorando ogni punteggiatura ad eccezione dello spazio tra le parole. (Gli *intervalli* tra lettere non sono equivalenti a spazi, ma piuttosto alle speciali discontinuità associate a repertori discreti o digitali). Se ognuno dei ventisette caratteri è ritenuto equiprobabile (il che ovviamente in realtà non si verifica), la «quantità» di informazione nel repertorio dell'alfabeto è un semplice problema di calcolo. Poiché $\log_2 27 = 4{,}7555$, si può affermare che ogni lettera porta potenzialmente circa 4,76 bit fisici di informazione, o, viceversa, che, sempre ammettendo l'equiprobabilità, ogni carattere richiederebbe per la trasmissione circa 4,76 unità binarie (ad esempio, uni e zeri) di informazione fisica. Per quanto si sa sul modo di operare dell'alfabeto, si può mettere alla prova la misura servendosi di domande. Il numero minimo di domande necessarie per specificare un singolo carattere (logicamente indipendente dagli altri) varia «tra» quattro e cinque ($27/2 = 13{,}5$; $13{,}5/2 = 6{,}75$; $6{,}75/2 = 3{,}375$; $3{,}375/2 = 1{,}6875$; $1{,}6875/2 = 0{,}84375$), ovvero da quattro a cinque domande per ogni caso particolare.

Si noti comunque che per tutte le operazioni di questo tipo il repertorio deve soddisfare le condizioni seguenti:

a) il repertorio deve essere chiuso (a nuove informazioni);
b) il repertorio deve inizialmente consistere di elementi discreti (digitali), o
c) deve essere trasformato in elementi discreti in seguito all'introduzione di discontinuità (digitalizzazione);
d) i principî ordinatori fondamentali del repertorio devono essere conosciuti in anticipo;
e) il repertorio dev'essere unidimensionale, oppure i suoi elementi devono essere trattati come se lo fossero; non vi possono essere distinzioni di livelli nel repertorio;
f) il repertorio non può essere suddiviso in modo da introdurre livelli di relazioni, né in modo da introdurre considerazioni contestuali diverse da quelle già implicite nelle altre condizioni citate.

Nella notazione decimale, con le dieci cifre da zero a nove, valgono le stesse considerazioni fatte per l'alfabeto. $\log_2 10 = 3{,}322$: ogni cifra decimale richiede perciò *in media* circa 3,32 cifre binarie per essere rappresentata o trasmessa nell'altra notazione; e ogni cifra decimale trasporta un'informazione fisica piú di tre volte superiore a quella di una cifra binaria. Viceversa, la notazione binaria necessita di un numero di caratteri piú che triplo per esprimere un dato numero rispetto al sistema decimale ($\log_{10} n \times 3{,}322 = \log_2 n$). Come con l'alfabeto, si può verificare l'equivalenza ricorrendo a domande formulate in modo opportuno. Supponendo di conoscere già l'ordinamento delle cifre decimali, tre o quattro domande serviranno a individuare univocamente qualsiasi cifra in qualunque numero decimale.

1.7. Suddivisione del repertorio.

Benché la teoria classica non sollevi spesso il problema esplicitamente, la conoscenza dell'ordinamento della sorgente del messaggio (cioè della suddivisione «interna» di cui si serve) è essenziale alla teoria metrica, come si è sottolineato. Secondo la teoria, quanto piú il repertorio è ordinato, tanto minore è il suo contenuto potenziale di informazione fisica. Si può illustrare un altro aspetto della necessità di conoscere a priori la suddivisione introducendo il problema della traduzione, rappresentazione o valore del messaggio.

Si prenda in esame la reale sequenza di uni e zeri usata nel precedente esempio sul codice Morse a otto messaggi di tre bit, omettendo però le virgole. Si supponga che si tratti di una sequenza in notazione binaria, simbolizzante una sequenza di numeri decimali. (Nel sistema decimale, ogni posto a sinistra vale dieci volte il precedente; nel sistema binario, è doppio del precedente, ad esempio ... 32, 16, 8, 4, 2, 1). La sequenza usata nell'esempio Morse era 000001010011100101110111. Se il repertorio di questo messaggio è suddiviso in modo che ogni *singolo* carattere rappresenti un *singolo* messaggio, la sequenza in notazione binaria esprime esattamente la stessa sequenza di numeri in notazione decimale (poiché il decimale 1 è rappresentato dal binario 1 sulla destra, e, analogamente, il decimale 0 dal binario 0). Tuttavia, se il repertorio si serve di coppie (00, 00, 01, 01...), la stessa sequenza corrisponde ai seguenti dodici numeri decimali: 0, 0, 1, 1, 0, 3, 2, 1, 1, 3, 1, 3. Se la suddivisione è per terne, gli equivalenti decimali delle sequenze binarie sono gli otto numeri seguenti: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. D'altra parte, se l'intera sequenza rappresenta un unico messaggio, la sequenza a ventiquattro posti in notazione binaria rappresenta un unico numero decimale di sei cifre: 342 391.

Questo è l'esempio piú semplice del modo in cui la codificazione dei particolari caratteri usati – una codificazione di livello diverso dai messaggi contenenti i caratteri – *media* sempre valori del messaggio in ogni sistema di comunicazione (cfr. ancora «Comunicazione», §§ 5.3, 5.5). (Si osservi come la suddivisione di *questo* testo – comprese le parentesi che racchiudono questa nota – operi a un livello diverso da quello del testo stesso).

Tuttavia nella teoria metrica la codificazione non implica livelli in modo

esplicito. Può darsi che le codificazioni cui è interessata la teoria siano preesistenti – ad esempio si potrebbe conoscere in anticipo l'esistenza di un messaggio in un certo linguaggio o in un codice artificiale (compresi i sistemi di comunicazione in codice Morse e i linguaggi dei calcolatori quali il Fortran) o in una notazione matematica, e cosí via; oppure la codificazione potrebbe essere costituita da qualche altro tipo di codice costruito, ad esempio un sistema nel quale l'unità del messaggio fosse rappresentativa dell'intero testo della Bibbia, e un'altra unità il testo del Corano.

Inoltre, nella misura in cui le espressioni 'codificatore' e 'decodificatore' sono usate nelle spiegazioni e nei diagrammi rappresentanti reti fisiche di comunicazione – diagrammi assunti spesso illegittimamente isomorfi a rappresentazioni di reti di comunicazione umane e sociali – il «codificatore» è un puro strumento di *cambiamento del codice*, un dispositivo che sostituisce un tipo di codificazione ad un altro, servendosi di un insieme preesistente di messaggi codificati – ad esempio un apparecchio Morse, una macchina calcolatrice, o vari dispositivi per trasformare suoni o lettere in frequenze o impulsi elettronici, e viceversa, come il comune sistema telefonico o telescrivente.

La teoria metrica è perciò in senso stretto esclusivamente una teoria di messaggi e sistemi di messaggi, di norma giudicati semplicemente nei loro aspetti meccanici, elettronici o fisici generali. La teoria quantitativa classica non include affatto una teoria esplicita della codificazione – come dovrebbe qualsiasi teoria della comunicazione, anche remotamente adeguata. Il fatto che la teoria classica non consideri questi livelli è naturalmente necessario alle sue funzioni metriche e tecniche, e ne assicura l'unidimensionalità logica. A loro volta questi fattori contribuiscono a rafforzare l'inadeguatezza del comunissimo modello a «due-o-piú-persone» o «due-o-piú-menti» dei processi sistemici della comunicazione umana nella società. Questo è un modello riduzionista che psicologizza (e quindi razionalizza) le reali gerarchie di relazioni che formano il processo socioeconomico della comunicazione (cfr. «Comunicazione», § 2.1). Tale approccio, inquadrando la comunicazione essenzialmente su un semplice modello linguistico o elettronico, tende anche a ignorare i sistemi di informazione fisiologici ed ecologici dai quali in ultima analisi dipende il sistema di informazione sociale (per tacere del livello economico della comunicazione).

Riassumendo, finché la teoria metrica è limitata ai settori in cui si applica correttamente e adeguatamente, rappresenta un'innovazione tecnologica estremamente utile; ma quando è usata illegittimamente o inconsciamente per superare i confini posti dalla sua stessa autochiusura (al livello fisico dell'informazione binarizzata e digitalizzata), l'applicazione della teoria quantitativa soffre del piú comune tra tutti i difetti metodologici: lo scientismo riduzionista insito nel superamento di confini tra differenti ordini e livelli di complessità, senza una corrispondente realizzazione (cfr. «Comunicazione», § 4.4).

1.8. Sistemi di informazione chiusi.

L'informazione nel senso qualitativo – che racchiude come caso particolare il senso quantitativo – dipende dalla codificazione e suddivisione di differenti forme e livelli di varietà in sistemi aperti, finalizzati. Un sistema aperto differisce da un sistema chiuso, o isolato dall'ambiente, in quanto è distinto dall'ambiente mediante un confine piuttosto che mediante una barriera. I sistemi aperti sono quindi sistemi limitati, ma attraverso i loro confini esiste uno scambio continuo di materia, energia e informazione. I confini non agiscono semplicemente come filtri, ma piú precisamente come *trasduttori*. I confini del sistema – luoghi reali di scambio di informazione con l'ambiente – traducono e trasformano la varietà disponibile in modo che il sistema aperto, finalizzato la possa usare come informazione (ordine).

Da un punto di vista fisiologico, ad esempio nella comunicazione organica, il confine gene-proteina implica la traduzione del codice DNA-RNA a quattro unità nel codice a venti unità amminoacide delle proteine. Le catene proteiche subiscono poi altre trasformazioni che ne mutano l'originario ordine lineare in tre dimensioni, ad esempio mediante il «raggomitolamento» delle catene di amminoacidi. Il processo di avvolgimento a gomitolo dipende dalla collocazione o ordinamento sintattico di specifici «siti attivi» sulla catena di amminoacidi e può quindi essere visualizzato come un altro livello dei ripetuti processi di codificazione, decodificazione, traduzione e trasformazione che avvengono nei confini tra il programma genetico, il suo microambiente, i suoi prodotti e l'ambiente creato dal programma e dai suoi prodotti.

A livello dell'intero organismo, confinato dal sistema di trasformazione «permeabile» che si definisce membrana cutanea, il sistema di informazione basilare usato a livello fisiologico (di conservazione) non è costituito dalle catene proteiche ordinate e avvolte, ma piú spesso dall'«alfabeto» di venti unità amminoacide che formano le proteine. L'informazione codificata nelle «frasi» proteiche che l'organismo ingerisce è sottoposta a molti processi di decifrazione, uno dei quali interessa l'azione specifica di altre proteine, dette enzimi. Gli enzimi si muovono lungo la «frase» tridimensionale di amminoacidi espressa da una proteina, la spezzano in vari punti e la ricongiungono in altri – suddividendo nuovamente la sequenza e favorendo il riordinamento dell'avvolgimento – in modo che una «frase» proteica in «lingua straniera» dall'esterno diventi una nuova espressione nella «lingua nativa», vigente entro l'organismo in questione [Mazia 1974; Koshland 1973; Pattee 1973, pp. 29-47; cfr. anche il § 3.2 sulla relazione «ordine dall'ordine»].

Da questo esempio risulterà subito chiaro che ogni organismo è costantemente aperto a nuova informazione (aperto a nuova varietà che può o meno essere suddivisa come informazione) e che l'informazione non ha il carattere unidimensionale delle «cifre binarie» della teoria classica dell'informazione. L'informazione biologica, al pari di quella sociale, è invariabilmente caratterizzata da distinzioni qualitative, da livelli e tipi di varietà e ordine. Le unità

amminoacide di cui si discute non assomigliano quindi affatto alla *moneta corrente* della teoria metrica (cfr. § 1.1). Esse sono invece molto piú simili a un alfabeto, a un sistema di segni (semiotico), pur non costituendo l'equivalente di un linguaggio o discorso.

Le principali differenze formali tra i sistemi linguistici e i numerosi altri sistemi di comunicazione sono che i primi si servono di tempi (o indicatori di tempo, come in cinese) e usano il «no» in modi che vanno ben al di là della mera «assenza di segnale», che la teoria digitale a un solo livello (acceso/spento) spesso confonde con il «no» linguistico. [Per un'ulteriore discussione delle difficoltà di interpretazione della funzione del «no», e dei relativi paradossi, cfr. Wilden 1972, pp. 178-90, 122-24, 324 nota, 422-24].

Sono proprio l'apertura alla varietà e le capacità di suddividerla in piú livelli che rendono i singoli organismi (fenotipi) aperti agli adattamenti *funzionali* (adattamenti «fisiologici»), e analogamente intere popolazioni di organismi aperte agli adattamenti *strutturali* (adattamenti «morfologici») nel tempo a livello del genotipo (il «pool genico»). Un comune adattamento funzionale a una nuova varietà coinvolge il sistema immunitario corporeo. Le strutture estranee (antigeni) che penetrano nel sistema compaiono ad esempio nel flusso sanguigno. Può darsi che si tratti di forme di varietà (rumore) mai incontrate in precedenza dal corpo; tuttavia, il sistema immunitario riconosce la varietà entrante come aliena e si accinge quindi a costruire le proprie strutture informative di difesa (anticorpi), magari diverse da qualsiasi altra prodotta in precedenza. L'informazione degli anticorpi si contrappone al «rumore» degli antigeni in modo da neutralizzare il pericolo che deriverebbe al corpo se gli antigeni fossero incorporati come informazione. La nuova varietà è riconosciuta, affrontata e distrutta – ma la sua presenza non svanisce del tutto. Nel caso di malattie verso le quali si è acquisita l'immunità (ad esempio il vaiolo, il morbillo), nel sistema degli anticorpi viene conservata indefinitamente la *memoria* della varietà un tempo nuova. Gli anticorpi continuano a esistere come tracce di memoria dell'originaria infezione o invasione (cfr. «Comunicazione», § 1.3). Gli adattamenti strutturali implicano principî analoghi, però a un livello diverso di trattamento dell'informazione nel sistema.

A differenza dai sistemi di informazione aperti formati da organismi viventi, popolazioni di una data specie, comunità di specie e sistemi sociali (tutti costituenti ecosistemi di grado e ordine di complessità variabili), i sistemi di informazione della cibernetica classica (meccanicistica) e della teoria classica (quantitativa) dell'informazione sono sistemi chiusi. Questa peculiarità aiuta a spiegare alcune delle ingannevoli interpretazioni delle relazioni informazionali che spesso si trovano nella cibernetica e nella teoria dell'informazione consuete.

Come pone in rilievo Ashby, la condizione di sistema, aperto o chiuso a (nuova) energia, spesso non è pertinente al suo modello di macchina cibernetica. Ma, dal momento che per l'elaborazione dell'informazione è necessaria energia, i sistemi cibernetici di solito dipendono da qualche sorgente energetica esterna (ad esempio l'elettricità nel caso del comune termostato

domestico). È comunque essenziale che i sistemi di controllo definiti dalla cibernetica meccanicistica siano chiusi a (nuova) informazione e controllo. Essi devono essere «a tenuta stagna d'informazione», come afferma Ashby [1956, trad. it. pp. 10-11]; in caso contrario il «controllo» nel senso del tecnico cibernetico diviene impossibile. Come è stato sottolineato, la maggior parte dei sistemi cibernetici naturali o sociali non è chiusa in questo modo, anche se i loro confini consentono di imporre una *chiusura* su ciò che di norma essi accettano o no come informazione.

Un'altra caratteristica del sistema cibernetico artificiale è che, sebbene le sue capacità di regolazione dipendano da resoconti di differenze (informazione), le differenze sono definite dalla teoria come unità discrete (cioè, nel sistema di Ashby, corrispondono a quelle che sono definite «distinzioni»). «Faremo quindi, in ogni caso, l'ipotesi che i cambiamenti abbiano luogo con delle variazioni finite nel tempo e che ogni differenza abbia un valore finito. Supporremo cioè che i cambiamenti avvengano per salti discontinui, proprio come per il denaro in un conto in banca, che non può variare di meno di una lira» [*ibid.*, p. 17].

I sistemi regolatori considerati da Ashby sono cosí definiti come utilizzanti lo stesso tipo di «canali discreti» (canali che trasmettono elementi digitali) della teoria dell'informazione di Shannon.

Ricapitolando le principali caratteristiche che stanno alla base della teoria metrica classica:

a) sia nella forma combinatoria sia in quella probabilistica, la teoria metrica classica misura possibilità *fisiche* in una logica o/o;
b) i suoi repertori sono noti o calcolabili (ovvero lo sono le loro relazioni d'ordine) e sono costituiti da, o ridotti a, *selezione* e *combinazione* di elementi discreti;
c) da un punto di vista logico, il repertorio, la sorgente, il contenuto, i canali, e cosí via sono unidimensionali o vengono trattati come se lo fossero;
d) un messaggio può essere piú o meno probabile di un altro, ma entrambi appartengono alla medesima tipologia logica;
e) i messaggi della teoria quantitativa sono a tutti gli effetti *privi di contesto*;
f) la teoria è essenzialmente una teoria di *sintassi* (ordinamento sintattico) e non può trattare adeguatamente la semantica (i due livelli: significato e significazione), né la prammatica (il livello del valore);
g) l'informazione nella teoria è soprattutto atomistica e *omogenea* (simmetrizzata).

(Per maggiori particolari cfr. «Comunicazione», §§ 4.2, 1.6; 5.2, 5.4; 5.3, 5.5; 5.6; 6).

L'obiettivo principale della misura quantitativa consiste nel valutare quali probabilità numeriche siano associabili alla certezza relativa che un particolare messaggio sia stato, o possa essere, trasmesso. La teoria metrica misura perciò essenzialmente la libertà relativa di scelta di ognuno nella selezione di elementi da un dato repertorio. Quanto piú probabile è la scelta dell'elemento

(ovvero minore la libertà relativa di sceglierlo), tanto minore è la «sorpresa» (minore l'informazione nel senso quantitativo) che si presume l'elemento porti (la lettera *e* in inglese, essendo l'elemento piú probabile in un messaggio scritto, porta con sé pochissima «sorpresa» o «notizia», e quindi relativamente poca «informazione»).

Di conseguenza, piú si è *vincolati* dalla conformazione statistica del repertorio (o dalla sua reale configurazione nota), minore è il suo contenuto globale di informazione. Ne deriva che qualsiasi cambiamento nella conformazione (statistica) del repertorio ne altera il contenuto di informazione fisica, misurata. (*W*, ad esempio, contiene una quantità di «sorpresa» molto piú alta nella lingua scritta francese che in quella inglese). (Si osservi comunque l'implicita, anche se non sempre riconosciuta, relazione di livelli assunta qui dalla teoria metrica. Un vincolo necessariamente appartiene a un tipo logico superiore rispetto a ciò che è vincolato (cfr. «Comunicazione», §§ 4.2, 4.5). Come nell'approccio qualitativo, i vincoli definiscono i limiti non tanto di ciò che un sistema può fare, ma piuttosto di ciò che *non può* fare).

Infine, riepilogando i presupposti della teoria metrica, si torni alle sue caratteristiche di sistema chiuso: caratteristiche – è bene ricordare – del tutto distinte dalle *chiusure* che i sistemi aperti determinano attraverso l'impiego di relazioni di confine. Si assume che l'informazione nel sistema (sorgente-canale-ricevitore) non sia soltanto nota, ma chiaramente distinta dalla varietà definita come rumore.

Poiché non esistono canali privi di rumore, nei sistemi d'informazione chiusi della teoria metrica l'informazione (definita) deve inevitabilmente «degradarsi» per effetto del rumore via via che percorre i suoi «canali».

Di conseguenza, proprio perché il sistema è chiuso (e, di fatto, fondamentalmente meccanico o elettronico), i teorici della cibernetica e dell'informazione hanno la possibilità di individuare analogie tra le sue attività e l'entropia positiva del secondo principio della termodinamica. In una delle enunciazioni piú comuni, questo principio afferma che in un sistema chiuso (isolato) il *disordine* (incertezza) tende ad aumentare. L'analogia non è però problematica soltanto per il modo in cui è fissata e definita (si approfondirà questo punto in seguito), ma soprattutto – e quel che piú conta per gli attuali obiettivi di quest'articolo – per il fatto che rappresenta un prodotto non già delle relazioni informazionali nei sistemi del mondo reale, ma dell'unidimensionalità chiusa della teoria metrica stessa.

Poiché non include un'adeguata teoria dei livelli, e in particolare una soddisfacente teoria dei livelli semantici e prammatici associati all'informazione, la prospettiva del tipo sistemi chiusi della teoria metrica è soggetta a una consistente confusione di livelli (cfr. «Comunicazione», § 1.6). Nel caso dell'analogia con l'entropia fisica, la teoria metrica confonde l'informazione con l'energia che ne è il supporto.

Si tratta ovviamente di un errore epistemologico comune e elementare (se non addirittura provocato da motivi puramente epistemologici). Come ha rammentato molto tempo fa Wittgenstein nel passo in cui esaminava la relazione

tra la «parola» e la cosiddetta «cosa», il concetto di significazione (*Bedeutung*) viene usato illegittimamente «se... designa [*bezeichnet*] l'oggetto che "corrisponde" [*entspricht*] alla parola... Ciò vuol dire scambiare il significato di un nome con il *portatore* del nome» [1941-49, trad. it. p. 32].

2. *Informazione e livelli di ordine.*

2.1. Energia e informazione.

La distinzione tra energia (materia-energia) e informazione costituisce uno degli aspetti centrali dell'approccio informazionale alla realtà vivente e sociale. Tuttavia, l'epistemologia dell'energia-entità tende a trascurare sia la distinzione tra energia e informazione sia la significatività di questa distinzione. La logica digitale usata da questa epistemologia (una forma di logica digitale che deriva dall'accentuazione moderna del soggetto *versus* l'oggetto, e che conseguentemente tende a unidimensionare le relazioni) suggerisce che la distinzione dovrebbe dire se una particolare relazione coinvolge energia *o* informazione. Tuttavia nella realtà la relazione le chiamerà necessariamente in causa *entrambe* – ma a livelli differenti. La logica usuale lascia anche implicitamente intendere che la distinzione dovrebbe dire da un lato «che cos'*è* la materia-energia» e dall'altro «che cos'*è* l'informazione». (Si noti l'implicita simmetria della fraseologia). Questa accentuazione sull'essenza delle cosiddette «cose» (anziché sulla comunicazione dell'informazione nelle relazioni) è naturalmente proprio ciò che dev'essere criticato nell'«orientamento di tipo entità» dell'epistemologia dominante e della relativa logica. (Si usa 'entità' per denotare qualunque «cosa» cui vengano attribuiti esplicitamente o implicitamente confini impermeabili e/o esistenza autonoma).

In realtà, tanto materia-energia quanto informazione rappresentano relazioni (e livelli di relazione) in sistemi particolari nel contesto di ambienti particolari, e non «cose» separate o isolate dai loro contesti. Inoltre, materia-energia e informazione sono esse stesse correlate e interdipendenti a vari livelli in ogni sistema vivente o sociale. Ciò che si può utilizzare come materia-energia in un tipo, o a un livello, di relazioni sistemiche, può essere utilizzato come informazione in, o a, un altro livello (e viceversa). Alla stessa guisa di informazione e rumore (anch'essi implicanti livelli di relazione), energia e informazione sono quindi in stretto rapporto. Non le accomunano però le loro caratteristiche «intrinseche», ma piuttosto i modi di impiego. Poiché l'informazione (come il significato (cfr. § 2.2)) emerge soltanto nel contesto di sistemi finalizzati, e (come la conoscenza a un altro livello) è inevitabilmente *strumentale*, l'affinità tra energia e informazione non può mai essere una relazione *neutra*.

L'informazione (in quanto varietà codificata) dipende sempre per la trasmissione e la ricezione da «indicatori» o «veicoli» di materia-energia. Tuttavia, nei sistemi organici e sociali, la particolare organizzazione della materia

e il particolare orientamento dei flussi di energia (a tutti i livelli di relazione superiori a quelli analizzati dalle scienze fisiche) dipendono a loro volta dai flussi e dagli scambi di informazione nel sistema e tra il sistema e l'ambiente. Per gli ordini di complessità biologici e sociali di tali sistemi, l'informazione (in ultima analisi vincolata da quelle che si definiscono le «leggi» riconosciute della fisica e della chimica) è il fattore organizzante che *innesca* particolari input e output di energia in modi particolari e in momenti particolari, cosí da instaurare particolari combinazioni di materia-energia a livelli e luoghi particolari nel sistema globale. Inoltre, l'informazione a un livello o un luogo nel sistema innescherà o organizzerà anche input o output informazionali ad altri livelli e luoghi.

Si consideri ad esempio l'evoluzione di un ecosistema naturale. Le rocce di una montagna o le particelle di una piana fangosa sono ciò che sono e dove sono come conseguenza di processi esclusivamente fisici (dal livello subatomico a quello geologico); ma alberi, piante e microrganismi trasformeranno la pendice montuosa in un ecosistema forestale e la piana in una prateria, ed entrambe alla fine diverranno l'habitat di migliaia di specie diverse. Le relazioni materia-energia sia della montagna sia della piana fangosa, pur ancora dipendenti da processi puramente fisici, di conseguenza subiranno una riorganizzazione ad opera dei flussi e degli scambi di informazione entro e tra organismi viventi di molti livelli diversi di complessità. Ad esempio, erbe e microrganismi creeranno nuovo suolo e arresteranno il processo di erosione geologica. La struttura e la respirazione del sistema forestale modificheranno il clima locale. I prodotti chimici, prima liberi di scorrere in fiumi o acque sotterranee, verranno fermati e trattenuti nei numerosi cicli riproduttivi organici all'interno dell'ecosistema. Un nuovo processo fisiochimico (il fuoco derivante dalla combustione di materia organica) farà la sua comparsa soltanto per essere integrato dall'adattamento nei cicli vitali e nelle successioni ecologiche della foresta e della prateria. Se si continua ad esaminare i tipi di relazione intraspecifici e interspecifici nell'ecosistema – ad esempio territorialità, competizione, pseudocompetizione, simbiosi, parassitismo, commensalismo, relazioni predatore-preda, ecc. – o i molti espedienti che entrano in gioco nel controllo intra- e interspecifico della popolazione – risultano ovviamente ancora piú evidenti la strutturazione e l'organizzazione delle relazioni materia-energia dell'ecosistema ad opera di relazioni informazionali.

Scegliendo un approccio diverso allo stesso problema, si consideri l'interrelazione tra materia-energia e informazione rappresentata da una normale chiave d'automobile. Le tacche sulla chiave forniscono un semplice esempio di una configurazione di varietà impressa su un pezzo di materia in modo da renderlo un messaggio. Tuttavia le tacche rappresentano un messaggio soltanto in condizioni specifiche e per usi specifici. Se ci serviamo della chiave per aprire ad esempio un barattolo di cera per auto, ne trascuriamo l'aspetto informazionale e usiamo il metallo come una macchina semplice, una leva; se viceversa la utilizziamo per aprire la portiera dell'automobile, la sfruttiamo soprattutto come informazione. (La configurazione delle tacche sulla

chiave libera automaticamente i blocchi nella serratura). Usiamo quindi la chiave come materia, come leva per ruotare il meccanismo di bloccaggio. Ma, senza una configurazione di accoppiamento (in questo caso una serratura specifica in grado di riconoscere, ricevere e agire sull'informazione contenuta nella configurazione di tacche della chiave), la chiave diviene inservibile come messaggio. Se non si può piú stabilire la connessione tra le due configurazioni di varietà strutturata, la chiave diviene utile soltanto come pezzo di metallo, e l'informazione in essa codificata, pur sempre visibile, si è ridotta allo status di varietà incodificata, o rumore.

È evidente che, per poter essere correttamente definibile come informazione, una configurazione di varietà non deve semplicemente far parte di un sistema di codificazione con opportuni canali per la trasmissione. (Nel caso della chiave, i canali sono le caratteristiche di codificazione e ricezione di un sistema particolare di serrature). Per essere usata come informazione, la configurazione deve anche essere parte integrante di una relazione emittente-ricevente organizzata attorno a un obiettivo. Nel caso di chiavi e serrature, prodotti di un progetto e un intento, si può legittimamente argomentare sul loro rapporto informazionale, anche se, per un caso fortuito, non vengono mai impiegate. Tuttavia, nel caso generale le configurazioni di materia-energia si traducono in informazione soltanto quando sono utilizzate come tali nel contesto di un sistema popolato da sottosistemi finalizzati. Nell'ambito di questo contesto l'informazione può poi essere corredata di significazione, valore d'uso e/o valore di scambio, a seconda del caso (cfr. § 3.2). Si deve anche osservare che persino in questo esempio semplicistico il livello logico del *messaggio* (le tacche sulla chiave) è di un tipo diverso (un tipo logico inferiore) da quello del *codice* che rende il messaggio possibile (il codice del sistema di tacche progettato dal fabbro). Per di piú, il codice particolare realmente usato nelle tacche è in se stesso un *sottocodice* di un altro sistema di codificazione, un sottocodice dello specifico tipo di varietà infinita costituita dall'insieme di tutti i possibili indicatori di informazione chiamati tacche (cfr. «Comunicazione», §§ 4.2, 5.3, 5.4, 5.5).

Si consideri un altro punto. Oltre ad illustrare un sistema molto semplice di codici e messaggi, l'esempio della chiave costituisce di per sé un caso di livelli di informazione. Ci si è serviti della chiave come esempio (e non come chiave) utile a trasmettere un messaggio non sulle chiavi, ma sull'informazione in generale.

La maggior parte delle relazioni informazionali implica un trasmettitore-ricevitore (o insiemi di trasmettitori-ricevitori) in fase di trasmissione, e un altro trasmettitore-ricevitore (o insiemi di trasmettitori-ricevitori) in fase di ricezione: tutti impiegano, condividono e sono mediati da un dato canale o insieme di canali e da un determinato codice o insieme di codici. Tuttavia, l'unica condizione necessaria affinché una particolare configurazione di materia-energia (varietà) sia percepita e usata come configurazione particolare di informazione è un unico trasmettitore-ricevitore (come si verifica ad esempio quando una persona contempla la bellezza di un paesaggio montuoso – infatti la percezione è un'altra forma di comunicazione). A prima vista questa definizione può apparire una conferma del solipsismo ('se stesso, solo') del *cogito* cartesiano. (Il *cogito* rappresenta la concezione cartesiana della «cosa che pensa» (*res cogitans*): ossia la «mente» cartesiana che pensa specificamente: *Cogito, ergo sum* 'Penso, dunque sono'). Pur potendo essere la condizione *necessaria* per la comunicazione dell'informazione, il trasmettitore-ricevitore isolato non è, come tale, una condizione *sufficiente*. La condizione necessaria e sufficiente è data dall'impossibilità pratica di esistenza di un trasmettitore-ricevitore che non sia partecipante integrale, luogo di relazione integrale in un sistema di comunicazione. In altri termini, la condizione necessaria e sufficiente per inviare e ricevere informazione richiede la *mediazione*. Il contesto della mediazione è un sistema finalizzato, adattativo, all'interno di un ambiente generale dal quale dipende. Il sistema finalizzato (al pari del suo ambiente) comprenderà un numero imprecisato di sottosistemi finalizzati. (Questa relazione si manifestava di fatto anche nel solipsistico *cogito* cartesiano. Per la *res cogitans* cartesiana, il mediatore di ogni comunicazione con gli altri era la «divinità benefica» – il garante della verità e il luogo dell'assoluzione dalle piú radicali forme di dubbio – il Dio del *Discours de la méthode*).

Si analizzino i seguenti passi, scritti nel XIX secolo, dove non soltanto si trova la distinzione usata (anche se implicitamente) tra materia-energia e informazione, ma si è anche indotti all'esame della produzione e dello scambio di *merci* come sistema di informazioni in modo scientificamente accettabile: «[È] il valore [di scambio che] trasforma ogni prodotto di lavoro in un geroglifico sociale... poiché la determinazione degli oggetti d'uso come *valori* è *loro* prodotto sociale quanto il linguaggio» [Marx 1867, trad. it. p. 90]. Una merce è un «depositario di valore... Appena entra in comunicazione con un'altra merce... rivela i suoi pensieri nell'unico linguaggio che le sia accessibile, il linguaggio delle merci» [*ibid.*, pp. 63-64].

È chiaro che i termini 'linguaggio' e 'pensiero' si devono interpretare in senso semiotico e non linguistico – e le metafore semiotiche sono particolarmente abbondanti nel testo di Marx. I passi qui citati indicano che si dovrebbe distinguere l'aspetto materia-energia di una merce dall'informazione che contiene, sia come *valore d'uso* («oggetti d'uso») sia come *valore di scambio*. I brani chiariscono inoltre che i valori d'uso e i valori di scambio costituiscono due livelli distinti di relazione nel sistema di produzione. Il codice o «struttura profonda» del «linguaggio delle merci» di cui si occupa Marx nel passo (cioè la comunicazione dell'informazione codificata in valori di scambio) è la struttura semiotica profonda rappresentata da qualsiasi «equivalente generale di scambio» capace di mediare le relazioni *digitali* di scambio tra merci. Come Marx fa spesso notare anche in altri punti, i valori di scambio sono discreti, mentre i valori d'uso non lo sono. (Cfr. anche «Comunicazione», §§ 6.1, 6.2, 6.3).

2.2. Informazione, significazione e significato.

L'informazione è talmente onnipresente nel mantenimento e nella riproduzione della vita e della società che nessuna persona o organismo potrebbe forse riuscire a esserne pienamente consapevole, in tutte le sue molteplici forme, ad ogni istante. Vi sono aspetti della varietà che non percepiamo né usiamo, o che non possiamo percepire o usare, tanto come organismi quanto come esseri sociali. Vi sono anche aspetti della varietà che possiamo percepire o usare, ma che abitualmente trattiamo come «rumore di fondo». Taluni aspetti della varietà saranno inoltre percepiti e usati come informazione da un dato sistema in un contesto, ma non in un altro, e cosí via. (Il rumore di fondo perturbante, prodotto dalle macchine, si sta rapidamente diffondendo negli angoli piú remoti, in particolare negli ambienti urbani. Grandi residence, ristoranti, fabbriche, grandi magazzini e simili acquistano oggigiorno una forma specificamente progettata di rumore, di solito conosciuto col marchio di Muzak, che viene diffuso per tutto l'edificio allo scopo di mascherare le altre forme di rumore endemiche nella struttura).

Ma anche trascurando tutta la varietà cui non prestiamo o non possiamo prestare attenzione, l'informazione utile alla quale reagiamo resta una quantità enorme – almeno finché è misurata in bit unidimensionali. Misurando in bit, le stime della quantità di informazione che un essere umano elabora rapidamente o è in grado di elaborare rapidamente o verso le quali reagisce o è in grado di reagire raggiungono valori inimmaginabili. Si è ad esempio calcolato che l'input al cervello dalla retina di un occhio può raggiungere la velocità di 50 milioni di bit fisici per secondo (poco piú della capacità dei delfini, ad esempio, di ricevere segnali dalle orecchie, mentre la capacità uditiva umana è probabilmente limitata a circa 2 milioni di bit per secondo). Inoltre, se si suppone che vi siano 10^{12} giunzioni sinaptiche tra i neuroni cerebrali, e se si accetta, per semplicità, che l'informazione si trasmetta *soltanto* mediante tali giunzioni e *soltanto* con mezzi digitali (nessuna delle due ipotesi è corretta), il numero delle possibili combinazioni o stati acceso/spento delle connessioni sinaptiche del cervello sarà almeno pari a 2 moltiplicato per se stesso 10^{12} volte ($2^{10^{12}}$) – una cifra talmente alta da essere priva di significato.

Naturalmente non elaboriamo le informazioni (neppure informazioni esattamente dello stesso tipo) in sequenze o pacchetti di bit. Al livello piú fondamentale, sembra che l'informazione venga trattata in base a qualche equivalente biofisiologico di una logica di classi e sottoclassi (o insiemi, sottoinsiemi e soprainsiemi). Il trattamento delle informazioni deve presumibilmente essere attuato in qualche modo equivalente a ciò che la teoria dei calcolatori chiama «routine» e «subroutine» [MacKay 1969, pp. 95-113]. Non interessa in questa sede quali possano essere in pratica questi processi di informazione – ed è anche il caso di osservare che i neurofisiologi devono ancora trovare una descrizione e una spiegazione soddisfacenti del comportamento di un neurone isolato (per tacere dei misteri che avvolgono la funzione delle cellule gliali nel cervello). L'unico punto che si vuole sottolineare è che gli organismi (e naturalmente le società) trattano persino informazioni dello stesso tipo in base a una gerarchia di livelli (cfr. l'articolo «Errore» in questa stessa *Enciclopedia*). (Alcune di queste gerarchie sono sottoinsiemi di gerarchie definiti *eterarchie*. Nelle reti eterarchiche, le «routine nodali» o «punti elevati» cambiano posto e funzione nel tempo). È ragionevole supporre che, privati del sistema di trattamento gerarchico, periremmo in un momento di sovraccarico di informazione (cfr. «Comunicazione», § 3.5).

Livelli. Una gerarchia di livelli è già implicita nella distinzione tra «informazione» e «rumore» (una relazione che implicherà anche eterarchie). Come si è posto in evidenza, entrambe sono forme di varietà, ma non equivalenti da un punto di vista logico. Come la varietà appartiene a un tipo logico superiore all'informazione e al rumore, cosí anche il rumore è di un tipo logico superiore all'informazione. La relazione tra informazione e rumore in altre parole non è bilaterale, non costituisce un'opposizione (cfr. fig. 1).

La figura 1 rappresenta la gerarchia dei livelli «inscatolati» della tipologia logica che si sta discutendo. La rappresentazione schematica è alquanto inadeguata, ma serve a chiarire come in questo esempio i livelli «superiori» assoggettino e includano quelli «inferiori» (un po' come una serie completa di scatole cinesi), e consente anche di visualizzare la gerarchia sistemica in questione come gerarchia di *vincoli*. Ogni livello superiore vincola le possibilità (la libertà semiotica relativa) disponibili per ciascun livello inferiore. Tradotto nella terminologia dei sistemi, «varietà» nel diagramma rappresenta l'«ambiente» del sistema costituito da «informazione» e «rumore». (Cfr. in «Comunicazione» i §§ 4.2 e 4.3; 4.4 e 4.5; 7.1, 7.2, 7.4).

Nella terminologia filosofica tradizionale si potrebbe affermare che la varietà è il fondo (*Grund*) sia dell'informazione sia del rumore e che, se si inizia a operare distinzioni tra rumore e informazione, il dominio definito «rumore» include ogni tipo di «informazione» prescelta, sommata a ogni tipo di informazione che non si è (ancora) scelto o non si può scegliere. In termini ecologici è possibile esprimere lo stesso concetto affermando che in queste condizioni il rumore è l'ambiente del sistema chiamato informazione (qualunque cosa possa in realtà essere quel sistema) – e un ambiente nel senso ecologico

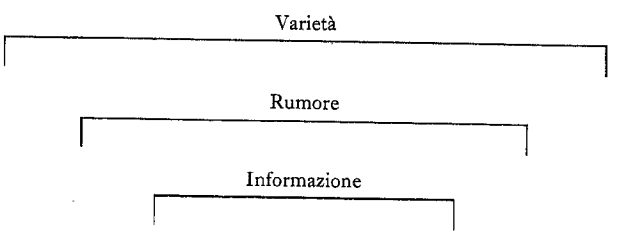


Figura 1.
Tipologia logica di informazione e rumore in un sistema particolare.

appartiene necessariamente a un tipo logico superiore a quello dei sistemi che comprende.

Semantica. Tutti noi intuiamo quale sia l'oggetto del significato, ma comprendiamo anche alcuni aspetti della straordinaria complessità del mondo in cui viviamo e sappiamo che, per quanto ci riguarda, il significato in qualche forma si trova alla base di quella complessità.

Tuttavia, nonostante la complessità del problema della semantica e le difficoltà associate alla comprensione della subordinazione della semantica alla prammatica (il dominio del valore) nel tempo, è possibile servirsi dei concetti semiotici di differenza e distinzione, insieme con la realtà logica e esistenziale delle gerarchie di livelli di relazione, per chiarire, almeno sotto certi aspetti, le connessioni tra informazione, significato e significazione.

In primo luogo, si può fare una distinzione tra due settori a differenti livelli nell'ambito del dominio generale di quella che è di solito etichettata semantica. Si può distinguere tra l'informazione *differenziale* e analogica che costituisce il campo d'azione del significato, ad un livello, e l'informazione *discreta* o digitale coinvolta nella significazione, ad un altro livello. Tale distinzione *tra* livelli (che non è dello stesso tipo delle distinzioni fra elementi discreti all'interno del livello digitale come tale) pone in grado di riflettere su ciò che Ogden e Richards, tra molti altri, trascurarono, cioè di distinguere le *condizioni* del significato (semantica e metasemantica) dal puro *lessico* del significato, cui si rivolsero le preoccupazioni di Ogden e Richards, come di altri positivisti logici. I positivisti logici si interessarono soprattutto alla perfezione del significato nel linguaggio o allo sviluppo di linguaggi o sistemi di notazioni artificialmente non ambigui (ad esempio la cosiddetta logica simbolica). Essi si concentrarono quindi soprattutto sul problema lessicale del *come dare un senso a ciò che diciamo*, ma non sembra che abbiano mai considerato seriamente la questione veramente semantica del *come ciò che diciamo ha un senso.*

Ovviamente si tratta esattamente del tipo di interrogativo semantico (o metasemantico) al quale non si possono dare risposte facili, e certamente nessuna se la semantica viene giudicata (e di fatto lo è, esplicitamente o implicitamente, da parte di molti autori contemporanei) un dominio separato (e/o soggettivo) della semiotica dello scambio di informazione [Watzlawick e altri 1967]. Non di meno, sarebbe ingiusto nei confronti del carattere del tentativo compiuto da Ogden e Richards, tra gli altri (tentativo di rendere il significato il piú possibile «oggettivo», ossia adeguatamente «collettivo»), non riconoscere il coraggio delle loro convinzioni. Essi non cercarono scampo al problema del significato ricorrendo alla soggettività che forma l'immagine speculare dell'oggettività, ossia ricorrendo alla soggettività del relativismo.

Continuità e discontinuità. La varietà è stata definita come il «fondo» sia dell'informazione sia del rumore. Si ritorni all'applicazione dei criteri citati (criteri di cui ci si può servire per esprimere la differenza tra *tipi* diversi di differenza), ossia all'impiego delle categorie di *differenza, distinzione, livelli di tipologia logica,* ecc. Naturalmente si potrebbero scegliere altre etichette per i criteri, ma, poiché ogni forma di informazione può essere descritta come potenziali o attuali «notizie di una differenza» (differenze però di molti tipi diversi, comprese le distinzioni, le opposizioni e le contraddizioni, ad esempio), la terminologia usata si dimostra di solito appropriata.

Nel seguito un ambiente di varietà viene considerato in termini di una serie «discendente» di livelli distinti. Come nella rappresentazione usata nella figura 1, la classificazione procede dai livelli superiori, piú inclusivi e astratti, ai livelli inferiori, meno inclusivi e piú specifici. Poiché questi livelli si suddividono a loro volta in altri livelli (reali e/o costruiti), sarebbe opportuno definirli «ordini», anche se talora questa terminologia conduce a qualche difficoltà di espressione. Tali ordini, come pure i livelli che comprendono, possono in certi contesti essere meglio compresi dal punto di vista della teoria degli insiemi (insiemi, sottoinsiemi, soprainsiemi); in altri contesti, li si visualizza piú utilmente come livelli e ordini di vincolo, nel senso che l'ordine superiore o il livello superiore vincola (ma non determina né controlla) l'ordine o livello inferiore; in altri contesti ancora, può essere piú opportuno interpretare i vari livelli sul modello delle relazioni codice/messaggio; o come relazioni di comunicazione e metacomunicazione; o ancora, per analogia, con figura e fondo; e cosí via. Il principio fondamentale su cui si fonda siffatta rappresentazione della gerarchia tra varietà, informazione, significato e significazione, è il seguente: i livelli o ordini inferiori dipendono dai livelli o ordini superiori per la loro *esistenza*, mentre questi ultimi dipendono dai primi per la loro *significazione* o un suo equivalente.

L'ambiente generale della varietà permette ai mittenti-recettori (o comunicanti) finalizzati, mediati da varie relazioni codificate, di reagire ad aspetti diversi di quella stessa varietà, vuoi a livello cellulare, organismico, sociale, ecc. La forma basilare di informazione, quella dalla quale in ultima analisi dipendono tutte le altre, è il tipo *variabile con continuità* di varietà che si è definita «differenza». L'informazione differenziale (che può o meno essere digitalizzata ad altri livelli nel sistema globale) è equivalente a quella che altrove è stata chiamata informazione «analogica» (la si è anche definita informazione «a codificazione continua», ma attualmente sembra piú adatto «variabile con continuità»). Questo livello nel sistema viene ritenuto un continuum di differenze: tra le differenze non esistono salti o confini.

Il contesto analogico della strutturazione continua è disponibile per la digitalizzazione a un altro livello, quello dell'informazione discontinua. Selezioni e combinazioni di «elementi discreti» sono qui rese possibili dai salti tra le unità di informazione. Tali salti (sintattici) forniscono un tipo di informazione in cui i confini creati dai salti tra le unità discrete (ad esempio alfabeti, numeri interi) formano parte essenziale del codice. Nella sua forma piú semplice, questo tipo di informazione non implica differenze variabili con continuità, ma piuttosto selezioni e combinazioni di discontinuità che si possono definire «distinzioni». È il dominio dell'informazione digitale, ove possono na-

scere anche tipi particolari di distinzioni, in special modo opposizioni, contraddizioni e paradossi (cfr. anche «Comunicazione», §§ 5.4, 7.2, 7.4, 7.7).

Si noti che non interessa piú a questo punto se certi aspetti di un dominio particolare della varietà siano suddivisi o percepiti (o mal percepiti) come rumore da sistemi finalizzati individuali o collettivi. Il motivo della superfluità di una simile distinzione è che *qualsiasi* tipo di informazione, ad *ognuno* dei livelli discussi, è sempre intrinsecamente indistinguibile dal rumore. Sebbene si faccia qui uso dello stesso tipo di rappresentazione e spiegazione gerarchica impiegato in precedenza (cfr. fig. 1), le rappresentazioni non sono direttamente traducibili l'una nell'altra. I termini usati ai tre livelli della prima spiegazione (varietà, rumore e informazione) non sono diretti sinonimi dei tre termini della seconda (varietà, differenza e distinzione). Ciò che è traducibile è la *struttura* della rappresentazione e della relazione, e non la sua particolare terminologia.

Significato e significazione. Dal divario tra differenza e distinzione (ossia dalla diversità «verticale» nella tipologia logica dei due campi) consegue, sia in linea logica sia intuitiva, che il contesto analogico della configurazione continua può essere considerato equivalente al dominio del significato. I significati sono in definitiva ed essenzialmente differenziali, in quanto i «valori di senso» non hanno confini discreti (a meno di digitalizzarli oppure ordinarli). I valori di senso fluiscono l'uno nell'altro e ogni posto nel sistema ha un significato soltanto in virtú della sua differenza da tutto il resto. D'altra parte i significati rappresentano i *valori d'uso* della comunicazione e del linguaggio. Valori d'uso sociali, simbolici ed economici, tutti partecipano al continuum differenziale dell'aspetto analogico della comunicazione. Se però si digitalizzano i valori d'uso, si introducono distinzioni nel sistema. Tali distinzioni digitali codificano alcuni aspetti dei valori d'uso come *valori di scambio*. Analogamente, se si effettuano distinzioni lessicali tra i significati, si arriva a una digitalizzazione del significato tale da fare emergere la significazione (ovvero ciò che usualmente è detto «significato»). D'altronde, al pari dei valori di scambio, le significazioni sono diacritiche, ovvero sono definite non soltanto dalla differenza, ma dalla distinzione rispetto a tutto il resto, dalla distinzione da tutte le altre significazioni nel sistema.

Riepilogando, come è possibile affermare che le significazioni digitali emergono mediante la distinzione dal fondo differenziale e analogico del significato, cosí si può sostenere che i valori di scambio (che sono necessariamente digitali) emergono dal continuum dei valori d'uso mediante la digitalizzazione della differenza.

Ad esempio, il concetto freudiano di significazione (*Bedeutung*) implica un processo mediante il quale la continuità (analogica) del processo primario (l'inconscio) è fissata o posta in catessi (qui si direbbe «digitalizzata») dalle capacità (analogico-digitali) del processo secondario – la coscienza e il preconscio, il dominio della memoria ordinaria. In realtà sembra che la memoria stessa sia disposta in configurazioni analogiche, mentre l'azione del ricordo

coinvolge chiaramente la digitalizzazione o fissaggio (*Bindung*, *Besetzung*) di una configurazione particolare in modo da farla emergere in pensiero cosciente [Wilden 1972, pp. 141-47, 271-73, 445-56, e *passim*].

Informazione analogica, digitale e iconica. Il dominio analogico è in diretto rapporto con il greco νοῦς ('mente', 'significato', 'senso') nel suo senso neoplatonico di emanazione continua da Dio. In quanto modo primario di sensazione umana, l'analogico condivide il significato del tedesco *Sinn* e del francese *sens*, ad esempio. Inoltre, come sottolinea Takao Hagiwara (comunicazione personale), i taoisti cinesi commentano ripetutamente la relazione analogico-digitale, particolarmente nelle dispute con gli esponenti della logica analitica (ad esempio con i Logici). La seguente parabola taoista del filosofo Chuang Chou (IV secolo a. C.) racconta meglio di quanto noi potremmo la storia dello spazio digitale: «Il signore del mare meridionale aveva nome Shu (Conciso). Il signore del mare settentrionale si chiamava Hu (Improvviso). Il signore della zona centrale aveva nome Hun Tun (Colui che è al di là dell'ordine e del disordine). Shu e Hu spesso si incontravano nel territorio di Tun e, venendone sempre trattati con gentilezza, decisero di contraccambiare. Essi dissero: "Tutti gli uomini hanno sette aperture – per vedere, udire, mangiare e respirare. Soltanto Hun Tun non ne possiede. Ci penseremo noi". Cosí ogni giorni Shu e Hu praticarono un foro; ma il settimo giorno Hun Tun morí».

Hun Tun è di solito identificato col Caos, ma la concezione taoista del Caos va oltre il concetto comune di Caos come disordine, e Hun Tun in cinese significa anche ambiguità e continuità. In un senso, esso rappresenta lo stato del cosmo prima della «divisione» del cielo dalla terra, in un altro senso, esprime il principio primordiale che permea il cosmo sempre e ovunque: è un altro nome di *Tao*, lo strumento della natura.

La figura 2 è una rappresentazione delle relazioni sincroniche (atemporali) tra la sfera analogica del significato e del valore d'uso e la sfera digitale della significazione e del valore di scambio – entrambe dipendenti dalla varietà in generale. Valore d'uso e valore di scambio sono entrambi aspetti essenziali del valore nei sistemi umani, esattamente come informazione analogica e digitale sono ambedue aspetti essenziali di tutti i sistemi di comunica-

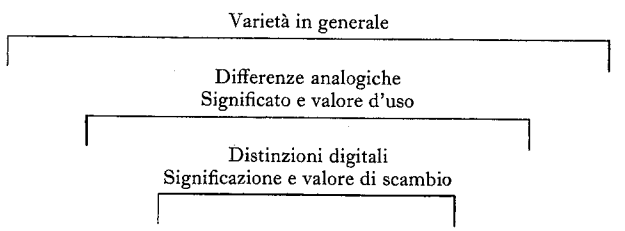


Figura 2.
Significato e significazione.

zione. Analogamente il significato e la significazione sono indispensabili ai sistemi semiotici, che a loro volta invariabilmente coinvolgono interrelazioni tra differenza e distinzione. Date certe circostanze sociostoriche, la tipologia logica di queste interazioni si può però ribaltare (nel breve periodo), cosicché la comunicazione digitale apparirà dominante sulla comunicazione analogica, e il valore di scambio sembrerà allo stesso modo prevalere sul valore d'uso (cfr. «Comunicazione», § 7.5). Produzione e scambio possono perdere il loro valore sociale e economico «cementante», e assumere le caratteristiche feticistiche o immaginarie della produzione e dello scambio alienati – produzione e scambio alienati dai valori d'uso umani, sociali ed ecologici.

Nella interazione tra la sfera dell'informazione analogica e quella dell'informazione digitale nasce la terza forma piú comune dell'organizzazione dell'informazione: l'informazione iconica di immagini, quadri, diagrammi e altri segni iconici codificati e non-codificati. Le icone si differenziano dal dominio continuo grazie agli *ordinamenti* o *confini* circostanti (che naturalmente possono essere pluridimensionali e non necessariamente statici o fissi) e si distinguono dal dominio digitale o discontinuo in quanto non sono mere selezioni e combinazioni di caratteri relativamente arbitrari (ad esempio, lettere). Esse sono piuttosto rappresentazioni reali o analogie con una determinata realtà (spesso riguardante un'informazione infinita), ovvero sono rappresentazioni di quelle rappresentazioni. Le icone appartengono cosí sia al dominio del significato sia a quello della significazione, e la relazione dipende dalla loro classe. Ad esempio, l'immagine cinestetica e percettiva che abbiamo di una persona può essere considerata un'informazione iconica, in parte codificata per convenzione, ma per lo piú non codificata e «priva di significato». Una fotografia della stessa persona è una rappresentazione visiva dell'icona della persona. Un dipinto sarebbe un'ulteriore interpretazione della rappresentazione. Infine, la figurina stilizzata sul portale di un aeroporto o su un cartello pedonale è un esempio di rappresentazione iconica usata come significazione in un sistema codificato di segni iconici: la figura significa «uomini» o «donne», oppure «via libera» o «arresto», e cosí via [Krippendorff 1975]. Quest'ultimo tipo di icona rappresenta la riduzione della complessità della varietà disponibile al livello semplicissimo di un indicatore o «segnale-indice».

Opposizione e contraddizione. Considerandone l'aspetto diacronico, i concetti fondamentali qui usati per discriminare tra tipi diversi di relazioni informazionali formano una sequenza evolutiva o storica. Si può discernere una sequenza genetica di grande generalità, una sequenza che pone in gioco la ripetuta ristrutturazione dell'organizzazione. Al di fuori di differenza e distinzione, possono nascere le relazioni informazionali di opposizione, contraddizione e paradosso.

Si esamini ad esempio lo sviluppo ontogenetico e sociale dei bambini. Nell'utero, l'embrione cresce vigoroso in un'associazione differenziale sistema-ambiente con la madre, un'associazione nella quale tra i due organismi sussiste una distinzione minima. La comunicazione analogica di ormoni e altre secre-

zioni nel vicendevole flusso sanguigno è particolarmente significativa nel rapporto; e la comunicazione digitale è del genere piú intimo possibile. Alla fine, col tempo e in particolare dopo il taglio del cordone ombelicale e il conseguente ingresso del bambino nel mondo, specifiche e nuove distinzioni vengono ad assumere un significato piú pregnante per il bambino. Egli deve ad esempio apprendere la distinzione tra 'uno' e 'due', che a sua volta sarà la base della distinzione tra 'sé' e 'altro'. In certe circostanze, questa distinzione (tra le altre) può portare a un'*opposizione* bilaterale tra «sé» e l'«altro», un'opposizione che implica l'identificazione con (e contro) l'«altro». [Sulle opposizioni e identità dello «stadio dello specchio» nell'infanzia, cfr. Lacan 1966, trad. it. pp. 87-94, 178-87, e *passim*]. Le opposizioni binarie (nelle quali ciascun opposto è trattato come se fosse dello stesso tipo logico dell'altro, a prescindere dalla situazione reale) possono anche potenzialmente trasformarsi in conflitti gerarchici o *contraddizioni* tra il dominante e il subordinato (tali contraddizioni dominante-subordinato possono essere anche trattate inconsapevolmente come opposizioni a un solo livello). Le contraddizioni forniscono la possibilità di relazioni paradossali (contraddizioni indeterminabili), quali quelle che operano nei *double binds* (cfr. «Comunicazione», §§ 7.2, 7.4).

Differenza e distinzione si incontrano in tutte le relazioni informazionali; tuttavia, opposizioni, contraddizioni e relazioni paradossali possono o meno scaturire dalle distinzioni che le rendono possibili. Se e come tali relazioni si sviluppano dipenderà da circostanze socioeconomiche, ecologiche e storiche.

Il concetto di questa sequenza diacronica sempre potenziale – differenza, distinzione, opposizione, contraddizione, paradosso – venne ricavato in origine dall'analisi dell'informazione e della comunicazione, senza riferimento ad alcuna particolare disciplina o gruppo di discipline. Tuttavia, con l'eccezione dello speciale ruolo del paradosso nella sequenza, sia gli aspetti diacronici sia quelli sincronici si rivelano praticamente identici alla base concettuale che serví a Marx per analizzare l'emergenza della dominanza del valore di scambio rispetto al valore d'uso nelle società capitaliste. Nei *Grundrisse* [1857-58] si trova il seguente passo critico. Marx commenta il fatto che una merce viva una doppia esistenza: 1) «Come prodotto determinato che contiene idealmente (in forma latente) il suo valore di scambio nella sua forma di esistenza naturale»; e 2) «Come valore di scambio divenuto manifesto (*denaro*), il quale si è a sua volta spogliato di ogni connessione con la forma di esistenza naturale del prodotto». Egli procede poi affermando: «Questa duplice e *diversa* esistenza deve portare alla *differenza*, la differenza all'*antitesi* e alla *contraddizione*» (trad. it. p. 76).

2.3. Scelta, combinazione e vincolo.

I messaggi costruiti sulla base di «strutture profonde» o codici digitali o digitalizzati dipendono da due «coordinate» interrelate e intercomunicanti: l'asse della scelta dal codice e l'asse della combinazione nel messaggio. Queste idee derivano in parte dal lavoro del linguista svizzero Ferdinand de Saussure.

Saussure è il linguista principalmente responsabile della trasformazione della filologia storica del XIX secolo in quello che doveva diventare il fondamento della moderna scienza della linguistica. Probabilmente Saussure fu il piú influente tra coloro che insistettero sulla necessità di studiare sia il linguaggio sia il discorso come sistemi di comunicazione. Considerando il linguaggio nella sua globalità, Saussure identificò lo studio del sistema sincronico del linguaggio nella sua realtà istantanea, senza riferimento alla sua storia, e lo distinse dallo studio dei cambiamenti diacronici nel sistema del linguaggio, o discorso nel tempo.

Saussure identificò cosí due tipi di coordinate per tutte le caratteristiche dell'attività linguistica: l'asse sincronico delle «simultaneità» e l'asse diacronico delle «successioni» [1906-11, trad. it. p. 100]. Le nozioni che stanno alla base delle concezioni delle due coordinate di strutturazione linguistica furono sviluppate e modificate dallo studioso di fonologia russo-americano Roman Jakobson nel suo classico studio su linguaggio e afasia [Jakobson e Halle 1956].

L'asse della simultaneità può essere visto come asse verticale della relazione di codificazione (asse paradigmatico); l'asse della successione può essere visualizzato come asse orizzontale delle relazioni manifestate nel messaggio (asse sintagmatico). Nei sistemi di informazione digitali o digitalizzati la costruzione dei messaggi implica un'interazione singola, ripetuta e complessa tra gli assi paradigmatico e sintagmatico. Le scelte paradigmatiche in un dato codice (esistente sincronicamente) vincolano le possibilità di combinazioni sintagmatiche nel messaggio (espresse diacronicamente) e le conseguenti combinazioni, a loro volta, vincolano le scelte future nel codice, finché il messaggio particolare raggiunge la sua meta.

Nel linguaggio, ad esempio, la scelta «Io» comunemente vincola la scelta successiva ad una locuzione verbale in prima persona, e la combinazione della locuzione con il relativo soggetto linguistico vincola poi la scelta di vari predicati. Queste scelte e combinazioni non soltanto operano perciò insieme, ma intervengono nello stesso tempo a diversi livelli semiotici: a livello dei suoni (le particolari distinzioni acustiche consentite nel linguaggio); a livello della sintassi (le relazioni ordinanti di quel certo linguaggio); a livello dell'intenzione soggettiva (ciò che una persona desidera dire); e a livello della semantica secondo quanto definito in precedenza (i valori di ciò che effettivamente si esprime). Queste operazioni a piú livelli sono da parte loro vincolate dalla prammatica del contesto in cui si verificano, sia a livello del discorso dominante sia a livello del sistema socioeconomico globale.

(Il linguaggio è tanto analogico quanto digitale per forma e funzione, ma la linguistica di norma lo tratta come sistema digitale, per lo piú relegandone gli aspetti analogici e iconici alla sfera della paralinguistica. In realtà, è proprio il denominatore comune (il digitalismo) che spiega in larga misura la permanente confusione relativa alla connessione tra linguaggio e comunicazione, e tra linguistica e semiotica).

Nel senso piú semplice, i codici che mediano le relazioni tra comunicanti riguardano vincoli e possibilità. I codici digitali sono di norma descritti come insiemi di possibilità (di solito considerati elementi discreti) associati a varie gerarchie di regole relative alla tolleranza delle possibilità di scelta e combinazione. Le regole rappresentano quindi sottoinsiemi di vincoli nell'ambito del codice globale, che è di per sé un vincolo su tutti i messaggi possibili costruibili nel sistema. In questo senso la scelta (vincolata da regole) appartiene soprattutto al repertorio di possibilità – il codice di elementi digitali o digitalizzazioni – impiegato nel sistema. La combinazione, a sua volta (vincolata dalla scelta disponibile di possibilità), appartiene soprattutto alle regole grazie alle quali le possibilità sono organizzate in messaggi. In un determinato sistema il codice e i suoi sottocodici sono naturalmente di un tipo logico superiore a quello dei messaggi effettivi che consentono. È dubbio che le «possibilità» ai diversi livelli del repertorio del linguaggio siano veramente elementi discreti. Allineandosi al tecnico delle comunicazioni MacKay, Jakobson [Jakobson e Halle 1956] ne parla come di una «elencazione di rappresentazioni *prefabbricate*». In codici digitali molto semplici come quello dell'alfabeto o dei numeri interi, tali elementi costruiti ovviamente esistono, anche se non elencati. È però possibile arguire che un sistema digitale complesso non richieda piú di un insieme di varietà e un insieme di regole, una o piú delle quali relative al modo di creare elementi discreti. Gli elementi discreti o digitali si manifesterebbero quindi nella struttura superficiale del sistema (il livello dei messaggi) senza necessariamente esistere come tali a livello della sua struttura profonda. È senz'altro evidente che quanto piú si visualizza un codice *semplicemente* sul modello di un dizionario di parole, una collezione di suoni o un alfabeto di lettere (come nella teoria dell'informazione e in certi settori della linguistica), tanto meno si ha la probabilità di comprendere le reali implicazioni e complessità della relazione codice/messaggio da cui in ultima analisi dipende ogni forma di comunicazione.

Il codice acustico. Il linguaggio è naturalmente stato studiato molto piú profondamente dell'informazione: questo è uno dei motivi per cui i modelli linguistici tendono tuttora esplicitamente o implicitamente a dominare lo studio della semiotica e della comunicazione. Dal punto di vista della teoria qualitativa dell'informazione, il linguaggio può ciò nonostante introdurre delle relazioni informazionali senza assumere necessariamente lo status di un modello basilare di tutte le relazioni di questo tipo.

Seguendo per certi aspetti il modello fonologico della struttura sonora del discorso, sviluppato dalla scuola di linguistica di Praga, in special modo da Trubeckoy e Jakobson, si può utilizzare una versione di questo modello per illustrare alcune delle interrelazioni di contesti, livelli e vincoli coinvolte in tutti i sistemi di informazione relativamente complessi (si osservi che non ci si occupa qui delle varie dispute e differenze terminologiche tra le diverse scuole di linguistica, ma soltanto di schemi linguistici generali).

Le interrelazioni di contesti, livelli e vincoli coinvolgono numerosi processi diversi che in pratica accadono simultaneamente. Inoltre non è mai stato dimostrato in modo conclusivo che un livello o un tratto particolare del linguag-

gio sia in pratica separato dagli altri. Suono, senso, struttura e trasformazione interagiscono continuamente. La *dissezione* di certi aspetti del processo globale, che dobbiamo compiere per poterne discutere, non dovrebbe perciò venire confusa con il processo stesso. Per la stessa ragione, l'approccio sequenziale che il linguaggio impone alla spiegazione delle relazioni informazionali nel linguaggio (sequenze con connessioni implicite di «prima» e «dopo») non dovrebbe essere confuso con ciò che avviene in realtà quando ci si serve del linguaggio per parlare del linguaggio.

A titolo esplicativo si può supporre, seguendo i citati esperti di fonologia, che la struttura sonora fondamentale di ogni linguaggio parlato consista di una «struttura profonda» con un numero relativamente esiguo di tratti distintivi (talora definiti impropriamente «opposizioni binarie»). Queste distinzioni sono scelte nel continuo delle differenze disponibili nello spettro generale dei suoni umani. Speciali tipi di confine percepibili come «intervalli» consentono ai tratti distintivi (esistono forse da dodici a sedici «coppie») di associarsi in combinazioni a piú livelli per formare il livello successivo della struttura *fonemica* di un particolare linguaggio.

Un fonema è una combinazione designata o riconoscibile di tratti distintivi, come ad esempio il suono /*b*/, che consente di distinguere tra enunciati o parti di enunciati. Cosí la distinzione tra /*b*/ e /*p*/ in inglese pone in grado di discernere *bit* da *pit*. La realizzazione fonetica del fonema /*b*/ in un enunciato orale si diversifica da quella di /*p*/ per almeno tre tratti distintivi, tutti *concomitanti*. Il fonema /*b*/ sarà almeno parzialmente sonoro, mentre /*p*/ non richiede vibrazione delle corde vocali; /*p*/ è accompagnato da uno sbuffo d'aria distinguibile (aspirazione), mentre l'espulsione di aria necessaria per /*b*/ non raggiunge il livello di un tratto riconoscibile; /*b*/ è «rilassato», mentre /*p*/ è «teso», ossia /*b*/ è pronunziato con minor tensione muscolare di /*p*/. I tratti distintivi qui in gioco includono perciò sia ciò che è percepito come presenza o assenza di un tratto particolare (ad esempio sonoro/sordo), sia ciò che è meglio descritto in termini di differenziazioni «piú o meno» (ad esempio rilassamento-tensione), che si distinguono dopo aver oltrepassato una soglia particolare.

In ogni determinato linguaggio, il numero di costituenti sonori informazionali detti fonemi è piccolo, e varia da dialetto a dialetto, da luogo a luogo e da un'epoca all'altra. Si è ad esempio dimostrato che lo spagnolo castigliano si serve di ventiquattro fonemi, mentre lo spagnolo americano ne impiega normalmente solo ventidue. Analogamente, i francesi piú anziani possono servirsi anche di trentaquattro fonemi, mentre quelli nati dopo il 1940 ne utilizzano soltanto trentuno [Martinet 1960, trad. it. p. 28].

La designazione di una particolare combinazione di tratti distintivi come fonema ben individuato è piuttosto arbitraria e tralascia buona parte della reale produzione acustica di qualsiasi parlante. Inoltre, né i confini fra tratti distintivi, né quelli tra fonemi, si manifestano necessariamente se osserviamo un audiogramma, ossia una registrazione visiva del discorso. (I «silenzi» in un enunciato si riferiscono d'altra parte comunemente a soglie nel livello sonoro globale, piuttosto che a reali assenze di suono). Il punto cruciale è comunque che l'insieme di fonemi riconoscibili o designati di un linguaggio particolare forma un *sistema* sincronicamente *chiuso* per quanto concerne la struttura acustica. È al di fuori del sistema chiuso di suoni il fatto che, in ultima analisi, nel linguaggio si produca il *sistema aperto* della significazione, a un livello distinto dalla struttura sonora come tale.

Da quanto precede si noterà immediatamente che, anche al livello relativamente semplice della struttura acustica dell'informazione nel linguaggio, esiste una relazione di codice e messaggio – o di struttura profonda e struttura superficiale. Si possono considerare i fonemi come messaggi derivati per scelta e combinazione (a piú livelli) dai tratti distintivi. (I tratti distintivi disponibili impiegati da un particolare linguaggio costituiscono un sottoinsieme di tutti quelli accessibili in pratica. Ad esempio il cinese si serve di toni per distinguere tra enunciati; altri linguaggi ricorrono a suoni secchi; e cosí via). I fonemi sono perciò piú numerosi dei loro (supposti) costituenti e anche di un tipo logico inferiore. Viceversa, un fonema è un'«unità» piú complessa di un tratto distintivo (cfr. «Comunicazione», §§ 4.4, 4.5). Anche a questo livello il piú semplice enunciato richiede livelli di «testo» e «contesto». La scelta dei tratti distintivi nel codice acustico delle possibilità informazionali e la loro combinazione nel messaggio fonemico dipendono da almeno due tipi di contesto. Il contesto verticale o paradigmatico della scelta nel codice o struttura profonda vincola i messaggi possibili nel sistema acustico. Al contempo, il contesto orizzontale o sintagmatico della combinazione nel messaggio acustico rende possibile la manifestazione dei tratti distintivi nella struttura superficiale dei suoni e simultaneamente vincola la continuazione del processo selettivo.

I fonemi disponibili possono a questo punto essere considerati costitutivi del codice o struttura profonda per il livello successivo di complessità di organizzazione nel sistema: il livello piú complesso di quelli che sono comunemente conosciuti come *morfemi*. I morfemi rappresentano le piú piccole unità significative – ad esempio radici semplici; prefissi e suffissi; indicatori declinativi e coniugazionali; e cosí via – che possono essere scelti e combinati per creare parole e frasi (che costituiscono un livello ancora piú complesso). A questo livello i morfemi giungono a rappresentare quindi il codice vincolante i messaggi possibili in parole. Ciò che è possibile combinare in parole appartiene ancora una volta a un tipo logico diverso (piú basso) dal codice di morfemi che lo rende possibile, pur esprimendo un livello di complessità maggiore.

Vincoli sincronici e diacronici. In questo modo, qualsiasi scelta e combinazione di distinzioni date o costruite ad un livello particolare nel linguaggio genera e al contempo dipende dal contesto verticale o sincronico del codice e dal contesto orizzontale o diacronico del messaggio. Nel processo globale si trova una gerarchia di vincoli. Prendendo dapprima in esame i vincoli *sincronici*, si individuano al livello «massimo» (e al contempo piú astratto e piú

semplice) della tipologia logica nel sistema i tratti distintivi. In quanto parlanti un determinato linguaggio, la nostra libertà semiotica di scegliere tra i vari tratti è qui a tutti gli effetti nulla. (Si noti altresí che i tratti non si manifestano mai isolatamente, ma in pratica sempre in livelli di combinazione, anche antecedenti alla costituzione di un fonema). Questa scelta vincolata non significa che tutti i parlanti un dato linguaggio pronunzino o usino i tratti in modo identico, ma semplicemente che noi tutti ci serviamo dei confini informazionali flessibili e mutevoli che esistono fra i tratti in modo che le differenze in gioco oltrepassino una data soglia. Gli altri identificano in questa soglia la comparsa di una distinzione informazionale di uso comune.

A livello fonemico, anche la nostra libertà semiotica di elaborare messaggi acustici è fortemente vincolata. Tuttavia si possono costruire nuove parole e nuove combinazioni sonore a partire dallo stock disponibile (come nei poemi *nonsense* sul tipo del giustamente famoso *Jabberwocky* di Lewis Carroll). I vincoli sincronici sull'impiego dei morfemi sono però notevolmente meno impegnativi, poiché a questo livello ci si avvicina alla libertà semiotica estensiva e a piú livelli della costruzione di frasi. Al di là di questo livello, ossia al livello del messaggio linguistico globale, i vincoli sincronici si allentano al punto che il livello piú significativo di vincolo linguistico è quello del particolare *discorso* usato. A livello del discorso, i vincoli linguistici come tali diventano subordinati ai vincoli dei valori epistemologici e ideologici, che, a loro volta, si debbono considerare vincolati dalla prammatica generale del valore iscritto nel sistema socioeconomico in cui il discorso si è sviluppato. A questo livello del globale la struttura profonda del sistema socioeconomico può dunque essere definita a rappresentare l'insieme di tutti i codici che vincolano il nostro comportamento come comunicanti sociali e come messaggi individuali nel sistema.

In tutto il processo che andiamo delineando i vincoli sincronici del contesto del codice sono completati dai vincoli *diacronici* del contesto evolvente o sviluppantesi del messaggio. Per proseguire l'esempio linguistico, ogni scelta e combinazione in un enunciato, a qualsiasi livello, è in ultima analisi soggetta ai vincoli diacronici della sintassi e della semantica, e in particolare al vincolo sintattico della chiusura rispetto all'unità del messaggio. Tipi diversi di chiusura diacronica operano a livelli delle parole, delle espressioni e delle proposizioni della frase in modo tale che i vincoli *convergano* al punto di farla terminare con un periodo. La frase successiva, soggetta alla stessa gerarchia di vincoli sincronici, ripete il processo convergente di scelta e combinazione sinché anch'essa giunge al termine.

I paragrafi riaprono il soggetto a un altro livello. Ad esempio, al di fuori dei vincoli rappresentati dai noti assiomi della fisica e dai vincoli del contesto ecologico generale, pochi dei vincoli sulla libertà semiotica, rappresentati da codici o strutture profonde, sono necessariamente o definitivamente fissati. Ovviamente nel caso dei linguaggi, e in particolare nel caso delle strutture socioeconomiche, lo sviluppo e l'evoluzione del sistema di messaggi a livello della struttura superficiale può contribuire ad alterazioni nei codici pre-

valenti, o a una ristrutturazione morfogenetica dei vincoli dominanti del sistema. Ciò si verificherà ad esempio ogniqualvolta esiste un'*evoluzione* significativa della struttura profonda di un sistema sociale, e in special modo quando tale struttura profonda subisce una *rivoluzione* (cfr. § 3.3).

Confusione di livelli. Si osserverà d'altra parte che, considerando anche le relazioni relativamente semplici riguardanti la strutturazione acustica dell'informazione nel linguaggio, l'analisi mette in evidenza le distinzioni di tipologia logica dei vari livelli. In altri termini, anche ai semplici livelli dei suoni, dei fonemi e dei morfemi, i vari livelli non sono legittimamente riducibili l'uno all'altro. Ogni livello distinto dev'essere analizzato per quanto possibile nei suoi propri termini, *nonché* nella sua connessione con gli altri livelli. Inoltre, i vincoli informazionali operanti a un livello non sono necessariamente traducibili agli altri livelli.

Nei discorsi sociali e scientifici prevalenti, la riduzione dei diversi livelli di complessità a un unico livello e altri tipi di confusione tra livelli e ordini di complessità sono comunque piuttosto comuni. (L'ultima versione di questa confusione logica, e ideologica, sembra essere la pseudoscienza chiamata «sociobiologia»). Simili confusioni sottintendono una riduzione persistente dei livelli e tipi di varietà effettivamente evidenti e usati nel sistema da analizzare. In effetti sono stati costruiti sistemi per spiegare le relazioni sociali e di altro tipo in analogia con la struttura sonora del linguaggio (per esempio dallo strutturalismo francese). In senso lato, se si applicasse alla precedente analisi del discorso il tipo di riduzionismo epistemologico (e ideologico) comune nelle scienze biologiche e sociali, i livelli piú complessi si ridurrebbero ai meno complessi. Rilevando come la libertà semiotica relativa, che il singolo parlante ha, di scegliere fra tratti distintivi, sia completamente vincolata, la logica del riduzionismo concluderebbe che il discorso deve essere di conseguenza un sistema totalmente «determinato», e i singoli messaggi, semplici «epifenomeni» (cfr. «Comunicazione», § 5.1). Nel caso del discorso, la riduzione mostra tutta la sua assurdità; ma altrove nei discorsi sociali e scientifici questo tipo di violazione del principio di varietà necessaria costituisce ancora piú la regola che l'eccezione.

Metafora e metonimia. Per il teorico dell'informazione, l'analisi della struttura e della trasformazione linguistica aiuta a chiarire molti dei problemi insiti nell'esame di livelli, vincoli, contesti e tipi e livelli di vincolo e contesto, e si dimostra altresí utile per dimostrare che i livelli del discorso disponibili nei sistemi linguistici sono potenzialmente infiniti. Considerato come sistema digitale di comunicazione, il linguaggio evidenzia le capacità di tali sistemi d'informazione di servirsi della metainformazione a scopi introspettivi. Questa è ad esempio una frase.

In una terminologia piú tradizionale, come hanno argomentato Jakobson e altri, l'asse verticale o paradigmatico della scelta corrisponde strettamente

a ciò che è usualmente detto *metafora*: la sostituzione di un'immagine verbale ad un'altra. L'asse orizzontale o sintagmatico della combinazione corrisponde rigidamente alla sineddoche o alla *metonimia*: l'uso di una parte contigua per rappresentare un tutto. (Come fa rilevare Jakobson, questi due assi corrispondono anche significativamente a quelle che Freud definisce «condensazione» e «dislocazione» negli scherzi, nei lapsus e nei sogni – un'idea ripresa e estesa piú tardi dallo psicanalista francese Jacques Lacan).

Sembra dunque opportuno terminare questo paragrafo con un esempio di come sia possibile unire scelta e combinazione linguistica a vari livelli, sfruttando le risorse della metafora e della metonimia, in modo da portare a una metacomunicazione.

I seguenti, citatissimi versi dall'*Essay on Criticism* (1711) di Alexander Pope utilizzano le risorse di ogni livello disponibile nella lingua inglese – dal livello dei tratti distintivi a quello della significazione – allo scopo di metacomunicare sull'interrelazione tra suono e senso nell'arte della poesia secondo la concezione del XVIII secolo. Questi versi indicano anche come la funzione creativa, alla quale partecipiamo tutti, dipenda dall'impiego dei vincoli disponibili, sia sincronicamente sia diacronicamente. Pope si conforma al codice organizzazionale relativamente rigoroso dell'ormai caduto in disuso decasillabo inglese detto distico eroico. (È una metrica di norma formata da due pentametri giambici rimati, costruiti con sillabe alternate atone e accentate (/ ⏑ – / ⏑ – / ...), poste sulle varie tonalità, ritmi e qualità delle vocali di particolari parole e locuzioni).

Uniformandosi a questo stile poetico (e al contempo sviluppandolo), Pope segnala che i vincoli informazionali non devono essere visti come limitazioni o restrizioni (come troppo spesso avviene), ma piuttosto come strumenti nella costruzione creativa di nuove configurazioni. Pope, profondo conoscitore delle cadenze del linguaggio, sapeva come trarre vantaggio dai vincoli imposti dalla metrica, oltre che da quelli imposti dalla lingua inglese e dal discorso dominante ai suoi tempi. Egli riuscí a sfruttare i vincoli disponibili in modo da dimostrare come essi rendano possibile questo genere di messaggio.

Pope comincia col parodiare i versificatori troppo disinvolti del suo tempo; ogni riga esemplifica, nel suono e nel senso, una deficienza particolare:

> These equal syllables alone require,
> Though oft the ear the open vowels tire;
> While expletives their feeble aid do join,
> And ten low words oft creep in one dull line (vv. 344-47).

Quindi Pope procede a spezzare il ritmo inglese introducendovi il «rumore» di un alessandrino dodecasillabo, una metrica piú adatta ad altre lingue (ad esempio il francese):

> Then, at the last and only couplet fraught
> With some unmeaning thing they call a thought,
> A needless Alexandrine ends the song,
> That, like a wounded snake, drags its slow length along (vv. 354-57).

Non è sufficiente, continua il poeta, che nessuna asprezza arrechi offesa, poiché il suono deve sembrare un'eco per l'udito:

> Soft is the strain when zephyr gently blows,
> And the smooth stream in smoother numbers flows;
> But when loud surges lash the sounding shore,
> The hoarse, rough verse should like the torrent roar:
> When Ajax strives some rock's vast weight to throw,
> The line too labors and the words move slow:
> Not so when swift Camilla scours the plain,
> Flies o'er th'unbending corn and skims along the main (vv. 364-73).

Per quanto questi versi possano essere banali (di fatto sono praticamente un'autoparodia), Pope vi immette ogni scelta metaforica di combinazione metonimica offertagli dalla lingua inglese e, spaziando liberamente dai giambi (u-) ai dattili (-uu), agli anapesti (uu-), ai trochei (-u) e agli spondei (--), illustra come si possano sposare i vincoli del suono a quelli del senso. A tal fine egli si serve delle risorse digitali di parole, metrica e significazione per evocare l'emergenza dei flussi, ritmi e valori differenziali del dominio analogico del significato. Ciò detto, la maggior parte dei lettori di lingua inglese preferirebbe comunque l'impiego che fa Lewis Carroll del suono a favore del senso in *Through the Looking Glass* (1871):

> Twas brillig and the slithy toves
> Did gyre and gimble in the wabe:
> All mimsy were the borogroves,
> And the mome raths outgrabe.

2.4. Il messaggio della ridondanza.

Nel paragrafo 1.6 ci si è serviti dei ventisette caratteri dell'alfabeto romano come esempio di possibile calcolo del «contenuto» d'informazione quantitativa di un sistema digitale nella matematica delle cifre binarie. Il presupposto dell'equiprobabilità (uguale frequenza, indipendenza logica) portava a una misura di circa 4,76 bit per carattere (ovvero 4,70 bit per lettera se si contano soltanto le ventisei lettere dell'alfabeto).

Tuttavia, se si consulta una tabella delle frequenze delle ventisei lettere usate nell'inglese scritto, si scopre che la «quantità d'informazione» per lettera varia da circa 2,98 bit per la lettera piú frequente, *e* (con frequenza relativa pari a circa 12,7 per cento), a circa 10,71 bit per quella meno frequente, *x* (con frequenza relativa pari a circa 0,06 per cento).

Con l'eccezione della *u*, in inglese le vocali sono piú frequenti di qualsiasi consonante, salvo *t*. Il calcolo per *u* dà un valore di 5,16 bit. Ma nell'inglese scritto, se *u* si trova dopo *q*, come in *quick*, generalmente non porta alcuna informazione, poiché *q* non si trova mai, nell'inglese moderno, senza *u*, salvo nelle traslitterazioni da altre lingue (ad esempio *Qabbala*), o nelle abbreviazioni.

(Si pensi alle forme obsolete inglesi *qhat* per *what* e *qhwom* per *whom*, o all'antiquata parola *q*, che significa 'un ottavo di penny'. Qui l'assenza della

u porta una notevole quantità d'informazione, consentendo inoltre al testo scritto di includere eccezioni alla regola generale sull'uso di *qu* nelle parole inglesi).

L'esempio di *u* indica che, anche se è fissato il contesto delle frequenze d'uso delle lettere inglesi, si deve soltanto aggiungervi un altro aspetto contestuale, per quanto semplificato, per cambiare la significazione della misura di quelle frequenze. In altre parole, la misura in bit del cosiddetto «contenuto d'informazione» delle *singole* lettere dell'alfabeto scritto è in realtà una misura della loro frequenza o probabilità di *scelta nel codice* dell'alfabeto. Le misure statistiche cambiano quando si cominciano a inserire anche soltanto gli aspetti lineari piú semplici del contesto della combinazione di lettere nel messaggio. Il cosiddetto «contenuto di decisione» delle ventisei lettere è 4,70 bit, come si è calcolato in precedenza. Se si tengono presenti le frequenze, la misura scende a una media di circa 4,25 bit per lettera; se si comprendono le combinazioni di lettere in sequenze binarie (le correlazioni tra lettere immediatamente adiacenti), il contenuto d'informazione medio scende a circa 3,57 bit per lettera; se si prendono in considerazione combinazioni di otto lettere adiacenti (sempre al livello piú semplice), la quantità media scende a 2,35 bit per lettera, ovvero ad un valore inferiore al contenuto medio calcolato di *e* (2,98 bit) [cfr., tra gli altri, Hassenstein 1971].

In altri termini, pur a questo livello assai semplice, quanto piú si prendono in considerazione aspetti specifici del contesto, tanto minore diviene il contenuto d'informazione di qualsiasi lettera particolare. La relazione è una conseguenza logica di ciò che si è detto sui vincoli sincronici e diacronici nel paragrafo precedente. Considerate logicamente e statisticamente indipendenti, tutte le lettere portano la stessa «quantità d'informazione»; tuttavia, considerate come parte della *configurazione* di organizzazione cui in realtà appartengono, le sequenze di lettere cominciano a mostrare una delle caratteristiche piú importanti dei sistemi d'informazione: la *ridondanza*.

Nell'inglese scritto, la ridondanza è quella proprietà che rende possibili le normali parole incrociate, ed è proprio la ridondanza (ad un certo numero di livelli) che riduce il valore del contenuto d'informazione delle lettere dell'alfabeto. Se le lettere sono considerate indipendenti l'una dall'altra, la ridondanza di ogni sequenza di lettere è necessariamente zero. In queste circostanze, ogni alterazione in qualsiasi lettera in un dato messaggio trasformerebbe il messaggio stesso in un altro completamente diverso. Tuttavia, in realtà l'inglese scritto è ridondante per piú del 50 per cento nell'impiego dell'alfabeto. Alcuni test indicano una ridondanza dell'80 per cento, il che ipotizza un contenuto d'informazione medio per lettera approssimativamente pari a un bit.

L'esatta percentuale dipende dal metodo di misura, che di solito consiste nel chiedere a interlocutori nativi di ricostruire un messaggio in cui molte lettere sono state cancellate da varie forme di rumore, come nell'esempio:

H S*X M*S* FR*QU*** **GL*SH L****RS *R* M*SS**G FR*M
*H*S M*SS*G*.

L'esempio precedente mostra una forma sintattica di ridondanza statistica; in quello che segue, compare una forma diversa, un tipo di ridondanza strutturale:

MUCH OF WHAT WE PERCEIVE DEPENDS ON WHAT WE SUPPLY
TO THE PERCEPTION FROM THE CONTEXT WE ARE IN.

Come per le cifre citate in relazione al numero dei bit per lettera nelle sequenze, qualsiasi calcolo statistico dipende dalla lunghezza del campione in esame, dalla complessità del brano, dalle aspettative del lettore del materiale e/o dalle sue conoscenze, dai tipi di errore od omissioni nel testo.

La ridondanza è quindi una forma evoluta di «spreco» apparente nei sistemi di messaggi, la quale protegge da errori di trasmissione e ricezione. Essendo un attributo della configurazione, la ridondanza è un costituente contestuale essenziale, sia della maggior parte della comunicazione sia dello scambio. (Un'eccezione è rappresentata dal sistema arabo di numerazione scritta, ove la ridondanza esistente si esprime nelle linee e nelle curve costituenti i caratteri, piuttosto che tra caratteri in sequenza). In questo senso la ridondanza non porta però informazione se il messaggio inviato è ricevuto senza errore, ma soltanto quando compaiono errori. Quindi la ridondanza può essere definita «informazione potenziale». La ridondanza è varietà pronta per essere usata come informazione al momento opportuno.

La ridondanza è particolarmente predominante negli ecosistemi naturali, come pure nel codice genetico; inoltre è una relazione molto piú complessa di quanto indichi la teoria statistica dell'informazione. Questa complessità è frutto del rapporto tra il messaggio, i suoi canali e il suo contesto. Nella comunicazione linguistica, ad esempio, maggiore è il contesto incluso, meno agevole è definire la ridondanza dei messaggi. Le misure statistiche si occupano essenzialmente della ridondanza *sintattica*. Ma nella conversazione abituale compaiono altre forme di ridondanza. La ridondanza *semantica* di messaggi del tipo «Come stai» e «Che tempo splendido» si avvicina comunemente al 100 per cento, mentre la corrispondente ridondanza *prammatica* è molto bassa. Tali messaggi non contengono quasi «sorpresa», né riduzione significativa dell'«incertezza» tra due alternative (è questa la definizione di informazione nella teoria statistica) – con l'unica eccezione del silenzio. Un vero silenzio nel contesto di messaggi del tipo «Come stai» sarebbe carico di informazione e ben poco ridondante in ogni senso; inoltre, un silenzio prolungato in risposta a un altro saluto convenzionale dello stesso genere non rappresenterebbe un esempio di ridondanza ripetitiva (cfr. oltre), ma porterebbe un'informazione ancora superiore alla prima replica silenziosa. In altre parole, la ridondanza è una relazione tra testo e contesto, e tra livelli di complessità, esattamente dello stesso genere di tutti gli altri termini che si sono definiti. Ridondanze complesse di molti tipi e livelli diversi sono essenziali alla conservazione e all'esistenza delle relazioni umane e di altre relazioni.

Ma se la ridondanza è posta nella visuale lineare e unidimensionale che la teoria dell'informazione classica favorisce, i teorici dell'informazione pos-

sono affermare che la trasmissione di un messaggio da A a B implica una «diffusione di ridondanza». Questo tipo di enunciato è epistemologicamente simile a quello valido nella meccanica delle particelle, secondo cui, se due elettroni si scambiano di posto in un sistema subatomico, non si verifica alcun evento – infatti tutti gli elettroni sono identici e uguali. Nei sistemi viventi e sociali una variazione di *locus* coinvolge però almeno un'*informazione posizionale* – che rappresenta un tipo d'informazione criticamente importante tanto in embriologia (è una delle basi del differenziamento cellulare), quanto nella rigenerazione di arti perduti nelle specie che ne sono capaci [Bryant e altri 1977].

Nell'esempio spesso citato dell'invio di un messaggio da A a B, la ridondanza «si diffonde» soltanto se sono soddisfatte le condizioni seguenti: 1) il messaggio ha una significazione unica, non ambigua; 2) A e B rappresentano luoghi uguali in contesti identici allo stesso livello nel sistema; 3) si suppone che il tempo e la sincronizzazione siano irrilevanti (come si verificherebbe nel caso degli elettroni); 4) il sistema è chiuso attorno ad A e B. In ogni comunicazione umana o biologica un simile insieme di condizioni sarebbe talmente raro da risultare in pratica inesistente: di fatto è dubbio che un tale insieme di circostanze sia possibile. L'idea che la comunicazione implichi in realtà una «diffusione» di ridondanza (anziché la produzione di una nuova configurazione in un posto diverso) è in effetti un prodotto ingannevole della suddivisione della prospettiva teorica. È rigorosamente limitato il modo in cui la nozione si traduce in una formulazione pertinente, ma la limitazione coinvolge e impone un tipo di decontestualizzazione del sistema comunicativo uguale a quello che si è in precedenza criticato. È diffusa l'incapacità di riconoscere che, quando l'informazione cambia il contesto, a sua volta il contesto modifica l'informazione.

Tipi di ridondanza. Anche se nessuna categorizzazione dei vari tipi e aspetti della ridondanza può sperare di essere esauriente, si possono enucleare le seguenti categorie (sovrapponentisi):

1) Ridondanza di ripetizione. È la forma piú ovvia, esemplificata dalle lunghissime sequenze ripetute dei «codoni» nel DNA, come pure dalla «doppia elica» stessa.

2) Ridondanza di scelta e combinazione. Questa forma di ridondanza si riferisce alla predisposizione della relazione codice/messaggio che consente o pretende la comparsa di ridondanza protettiva nel messaggio (come nell'esempio dell'alfabeto). Non è possibile distinguere subito la ridondanza della codificazione da quella del messaggio, poiché ogni codice è esemplificato dai suoi messaggi, e la produzione di messaggi in forma digitale sottintende sempre i due assi della scelta paradigmatica e della combinazione sintagmatica. Questa forma di ridondanza comporta altresí i differenti livelli e tipi di ridondanza che si sono caratterizzati come *sintattico*, *semantico* e *prammatico*. Nella trasmissione elettronica dei messaggi una semplice forma di questo tipo di ridondanza è esemplificata dai codici capaci di correggere gli errori, inventati grazie all'applicazione della teoria di Shannon. Nel messaggio sono incluse cifre binarie in piú, in modo da segnalare quale dovrebbe essere il resto della sequenza quando è ricevuto [cfr. ad esempio Singh 1966].

3) Ridondanza di struttura. In quanto configurazione, una struttura è per definizione protetta da un certo livello minimo di ridondanza. Nei manufatti, un esempio molto semplice di questa forma appare nei meccanismi di riserva o di sicurezza inseriti nei calcolatori. In natura, questo tipo è illustrato dall'enorme ridondanza di percorsi per i flussi e gli scambi di materia-energia e informazione, pur in ecosistemi naturali e relativamente semplici, per non parlare della ridondanza mostrata da ecosistemi altamente complessi e mutevoli come le foreste pluviali tropicali.

Viceversa, la monocoltura meccanizzata (concentrazioni di un'unica coltura) praticata dalla moderna industria agricola riduce la protezione della ridondanza strutturale al punto che i raccolti devono essere protetti dal «rumore» dei loro ambienti mediante *sussidi* energetici e informazionali relativamente grandiosi. I sussidi prendono la forma di coltivazione meccanizzata, pesticidi, erbicidi e cosí via – per la maggior parte dipendenti da un'unica risorsa naturale, ossia dai combustibili fossili e dai loro derivati petrolchimici. La pertinenza dell'esempio è ancora piú significativa se si riflette a come *sembrino*, in superficie, enormemente ridondanti le distese di acri di grano che si osservano sulle grandi pianure nordamericane: senza un «cuscinetto» artificiale nei confronti dell'ambiente generale, sarebbe sufficiente un'unica peste agricola, specifica della specie, per avviare la distruzione dell'intero raccolto, poiché la peste comincia a propagarsi, quasi filare per filare, lungo le migliaia di percorsi praticamente identici che la tecnologia agricola ha creato. Questo non è un problema per l'organizzazione pluridimensionale della diversità tipica di una foresta pluviale tropicale: è uno dei motivi per cui i coltivatori che praticano la tecnica del debbio in questo tipo di ambiente tendono a modellare le piantagioni sullo schema della foresta [Rappaport 1968].

4) Ridondanza di canali. Analogamente a 3), questo tipo di ridondanza si esemplifica nel fatto che, in caso di danneggiamento di un emisfero del cervello umano, l'altro emisfero ne assorbirà le funzioni dopo un conveniente lasso di tempo, oppure nel fatto che negli esperimenti sui polpi, ad esempio, è possibile asportare sino al 90 per cento dei neuroni principali coinvolti nell'apprendimento senza intaccare fondamentalmente la capacità di apprendere.

5) Ridondanza di calcolo. Utilizzando un modello digitale, Neumann [1948; 1958] una volta calcolò che, in teoria, le cellule cerebrali potrebbero essere 10 miliardi di volte piú efficienti di quanto siano in realtà nell'impiego dell'energia. Per quanto se ne sa, i neuroni del sistema nervoso centrale non impiegano un «sistema binario o decimale» (un sistema posizionale) del tipo che consente di esprimere 1 milione di distinzioni in sole sette cifre decimali o in circa venti cifre binarie. Sembra piuttosto che i neuroni si limitino a «contare», ovvero ad attivarsi 1 milione di volte. Ovviamente per il neurone questo alto livello di ridondanza significa che la probabilità di errore è ridotta di diversi ordini di grandezza, nei confronti del normale calcolo posizionale uma-

no o di quello impiegato dalla tipica calcolatrice «mangianumeri». La ridondanza nel trattamento dell'informazione da parte del sistema nervoso centrale è approfondita nel § 2.6.

6) Ridondanza di comando e controllo (potenziale). Questa forma di ridondanza si riferisce alle caratteristiche esibite dalle categorie 3) e 4), per cui lo stesso messaggio o risultato verrà inviato o raggiunto da luoghi diversi all'interno di una rete danneggiata o sovraccarica. È simile al concetto di «equifinalità» nel gestaltismo, per cui lo stesso risultato finale è ottenuto seguendo percorsi diversi. Warren McCulloch distinse tra «comando» e «controllo» ponendo in rilievo la dominanza apparentemente unilaterale o unidirezionale insita nei comandi (ad esempio «Marciare svelti!»); ma in realtà non esistono processi unidirezionali nella comunicazione. Questo tipo di ridondanza potrebbe anche essere definito ridondanza della varietà necessaria (cfr. § 1.4).

7) Ridondanza di vincolo. Si include questa categoria perché i vincoli – positivi o negativi – non sono controlli né comandi. In linguistica, questo tipo di ridondanza è esemplificato dall'ampia libertà consentita alla realizzazione fonetica pratica (pronunzia) dei tratti distintivi da parte dei singoli parlanti (cfr. § 2.3), anche al livello in cui la nostra libertà semiotica relativa è vincolata al massimo. A livello dei vincoli fonemici, la ridondanza delle varie soglie di riconoscibilità (le distinzioni fonemiche) è notevolmente maggiore.

8) Ridondanza di relazioni. Questa categoria è inserita per accentuare il fatto che tutte le categorie precedenti implicano relazioni sistema-ambiente, e che tali relazioni coinvolgono molte connessioni sostituibili o riparabili.

Tutti i sistemi finalizzati, adattativi, siano essi organismi, popolazioni, comunità, ecosistemi naturali o sistemi sociali, si servono di varie forme e livelli di ridondanza. Il messaggio della ridondanza rappresenta perciò un'«inefficienza» essenziale nella produzione, nella riproduzione e nello scambio (conservazione), in special modo in natura. I tentativi di aggirarlo possono portare a una destabilizzazione disastrosa e a una minaccia alla sopravvivenza a lungo termine del sistema interessato. In campo architettonico, ad esempio, se si cerca un monumento durevole è nettamente preferibile la massiccia ridondanza strutturale di una piramide all'efficienza rigidamente fissata di una cupola geodetica.

Quanto precede, compreso l'elenco delle categorie (se cosí si può chiamare), può assolvere uno scopo classificatorio generale, ma riguarda ben poco la significatività della sovrabbondanza della ridondanza necessaria che ci circonda. Sia nella società, sia nel discorso, nella musica, in natura, o in altre forme di comunicazione, percezioni comprese, è la ridondanza che mette a disposizione la *configurazione*, e la configurazione è l'essenza della varietà.

Ridondanza e flessibilità. La ridondanza protegge sia il codice sia il messaggio, rendendoli relativamente resistenti agli effetti della varietà non-codificata o rumore, e quindi relativamente refrattari a cambiamenti; al contempo la ridondanza, in quanto informazione potenziale, favorisce la conservazione di un serbatoio di potenziale intatto per cambiamenti futuri nel sistema globale. È una riserva di flessibilità che all'occorrenza si può chiamare in causa.

Il potenziale inutilizzato permette a certi tipi di cambiamento richiesti dalle circostanze di restare al livello degli *adattamenti funzionali*. Adattamenti di questo genere restano nel contesto del codice, o dei codici predominanti, proteggendo cosí il sistema – entro certi limiti – dagli *adattamenti strutturali*, o mutamenti di codificazione, che potrebbero essere richiesti dalle circostanze se il sistema avesse poca ridondanza o non ne avesse affatto. Si può pensare che gli adattamenti funzionali si verifichino a livello della struttura superficiale del sistema specifico, senza influenzarne la struttura profonda. Tali adattamenti costituiscono la *morfostasi*, ossia la conservazione della struttura. Viceversa, gli adattamenti strutturali nel senso qui impiegato rappresentano adattamenti di struttura profonda: la ristrutturazione descritta dalla *morfogenesi*.

La ridondanza è caratteristica dei messaggi codificati nella molecola di DNA, ed è probabile che a livello dei «messaggi regolatori» sia molto maggiore che non a livello dei «messaggi di produzione». Questa è la relazione che ci si attenderebbe in linea logica, poiché un errore nella combinazione o suddivisione a livello dei geni produttori avrà un effetto relativamente lieve e può darsi che non si esprima affatto fenotipicamente; viceversa, un errore analogo a livello dei geni regolatori potrebbe avere un effetto notevolmente amplificato, nel senso che potrebbe, in date circostanze, tradursi nella sostituzione di un gruppo di istruzioni regolatrici con un altro. A questo livello è concepibile che un errore significativo possa alterare l'organizzazione, l'espressione sequenziale, o l'output di un'intera «batteria» di geni produttori [Atlan 1972, pp. 75-97, 231-45].

Ridondanza ed efficienza. Il messaggio della ridondanza è quindi in contraddizione con la particolare etica dell'efficienza alla quale siamo stati introdotti e abituati dal moderno sistema socioeconomico. L'«efficienza» è naturalmente una relazione sistema-ambiente, ma i modi correnti di misurare e valutare le efficienze nella nostra società (ad esempio i rendimenti nelle trasformazioni energetiche, i rendimenti di «praticità», l'efficienza economica, profitto, e cosí via) tradizionalmente si sono espressi in funzione di un approccio semplificato e a sistema chiuso che di rado ha tenuto nel debito conto le reali connessioni ambientali in gioco. Ad esempio, la banale affermazione sull'efficienza agricola negli Stati Uniti, secondo la quale un agricoltore statunitense nutre da quaranta a cinquanta persone [Samuelson 1948] deriva dal fingere di ignorare i sussidi di energia e di informazione in realtà ricevuti dall'agricoltore e dal raccolto. Questi sussidi comprendono l'esaurimento a lungo termine del suolo e altre analoghe «circostanze di produzione esterne» (ad esempio l'aumento di salinità del suolo conseguente all'irrigazione, l'inquinamento delle acque sotterranee per effetto di vari prodotti chimici), e includono anche fertilizzanti, erbicidi e altri prodotti petrolchimici, combustibili fossili, oltre ai sussidi umani e ad altri sussidi di energia/informazione ricevuti dalle industrie di sostegno all'agricoltura: fabbricazione, trasporto con autocarri, trasporto ferroviario, lavorazione dei prodotti alimentari, e cosí via.

Se appena ci serviamo di un modello adeguatamente contestuale, siamo in grado di comprendere l'efficienza in termini di *valori d'uso*, anziché semplicemente in termini di valore di scambio. Infatti, laddove i valori economici di scambio sono definiti dai confini del sistema economico in quanto tale, i valori d'uso definiscono e mantengono il rapporto a lungo termine del sistema con il suo ambiente, compreso il suo stesso futuro.

Il modello contestuale fornisce molti dati sulle «efficienze» poco scientifiche e artificiali di buona parte di ciò che veramente avviene nel nostro sistema socioeconomico in relazione ai suoi ambienti. Ma il messaggio della ridondanza porta anche piú lontano. La teoria dell'informazione, l'ecologia dei sistemi e l'economia ambientale chiariscono che l'apparente «inefficienza» della ridondanza è essenziale alla stabilità a lungo termine di sistemi finalizzati, adattativi. Anche gli studi antropologici dimostrano come siano stati mantenuti livelli di ridondanza ottimali o quasi-ottimali per garantire la sicurezza a lungo termine di società diverse dalla nostra [Margalef 1968, pp. 1-25; Vayda 1969; Pimentel e altri 1973].

Si può in linea generale affermare che, entro certi limiti, la probabilità che un sistema sia stabile nel tempo è direttamente proporzionale alla ridondanza delle relazioni del sistema, comprese quelle con i suoi vari ambienti. All'opposto, quanto piú una società cerca di sostituire la ridondanza (e quindi la diversità della varietà) con la relazione *a sistema chiuso* nota nella nostra società come «efficienza», tanto piú il sistema (società-in-natura) diverrà sensibile a perturbazioni relativamente poco importanti, perturbazioni che a un livello ottimale di ridondanza potrebbero essere neutralizzate con successo. In generale, piú il sistema cerca di divenire «efficiente» (nel senso tecnocratico moderno), meno è capace di utilizzare la varietà della *diversità* nella sua struttura fondamentale in modo da conservare la stabilità presente e futura.

Il motivo non va ricercato lontano. Distinguendosi dall'*efficienza ecologica* che si osserva in natura e in altre società (un'efficienza organizzata sulla base di un'adeguata ridondanza della diversità), l'efficienza tecnocratica del sistema socioeconomico moderno si fonda sull'omogeneizzazione della varietà disponibile per mezzo della sempre crescente prevalenza nel sistema socioeconomico mondiale di un unico tipo di valore di scambio economico. I rapporti di potere racchiusi in questa dominanza tengono conto della riduzione al valore di scambio economico di tutte le forme di valore, cioè del fatto che tutte le forme di varietà sono assoggettate a un'unica forma. La conseguente diffusione del lavoro salariato e delle derrate alimentari per la vendita porta alla distruzione dei sistemi socioecologici organizzati in modo diverso dal nostro, riducendone la diversità sino alla soglia della fragilità. Inoltre, la dominanza di questo tipo di valore di scambio non è una relazione statica, poiché è emersa dalla fondamentale «efficienza» da cui dipendono in definitiva nel breve periodo i sistemi capitalistici e i sistemi capitalistici di Stato: il sempre crescente accumulo di valori di scambio in una parte dell'ecosistema mondiale, a spese delle altre parti.

2.5. Entropia del messaggio.

La tendenza all'entropia positiva dei sistemi fisici isolati (la tendenza dell'energia «libera» a «fissarsi» in forme inutilizzabili, la tendenza all'aumento di casualità o «confusione» in senso statistico) è l'espressione di un rapporto ordine-disordine (cfr. l'articolo «Entropia» in questa stessa *Enciclopedia*). L'entropia si misura abitualmente dividendo la quantità di calore (in calorie) necessaria a un dato cambiamento di stato per la temperatura assoluta di alimentazione del calore, e sommando poi le diverse quantità discrete ottenute. (L'entropia di qualsiasi sistema allo zero assoluto, o °K, è zero). Dal punto di vista statistico, la tendenza verso un'entropia positiva (disordine crescente) in sistemi isolati è un'equazione di probabilità, un enunciato riguardante l'ordine e il disordine relativi. Anche gli enunciati relativi all'informazione nei sistemi informativi chiusi e quantitativi di Shannon sono equazioni di probabilità. Il terreno comune della probabilità giustifica la somiglianza tra una delle formulazioni dell'equazione dell'entropia nella termodinamica statistica e la formula di Shannon sull'informazione media di un sistema [Shannon e Weaver 1949]. La teoria dell'informazione statistica e la termodinamica statistica sono in effetti talmente affini che è tuttora dubbio quale delle due sia subordinata all'altra. Sembra probabile che entrambe siano in realtà particolari espressioni di una teoria piú generalizzata.

L'approccio di Shannon si interessa all'ordine e al disordine relativi (l'ordine è supposto piú improbabile, piú sorprendente del disordine), e nella teoria 'informazione' significa ordine. La formula di Shannon per la quantità di informazione H di una data sorgente può essere interpretata come il *negativo* dell'equazione relativa alla quantità di entropia nella meccanica statistica della termodinamica (cfr. però § 3.2).

Nella teoria quantitativa dell'informazione la misura statistica della libertà che ciascuno ha di scegliere oggetti in un dato repertorio può quindi essere definita come entropia del repertorio. Se il repertorio è altamente organizzato (cioè altamente vincolato), la libertà personale di scelta è anch'essa fortemente vincolata. Quanto piú le scelte sono vincolate, tanto minore è l'informazione rappresentata da ciascuna di esse. (Secondo la definizione teorica, una completa «casualità» di scelta corrisponderebbe a un'informazione infinita). Il rapporto tra massimo teorico nella libertà potenziale di scelta e libertà attuale di scelta consentita dai vincoli si può definire «entropia relativa» della sorgente (o repertorio). Se all'entropia relativa (libertà di scelta) – nei termini di Shannon – di una sorgente particolare viene attribuita la probabilità 0,8, ciò equivale approssimativamente a dire che la libertà di scelta (l'entropia relativa) della sorgente è circa l'80 per cento di quella che potrebbe essere, servendosi delle stesse unità discrete per operare la scelta. Proseguendo l'esame della definizione richiesta dalla teoria di Shannon, ne consegue che il complemento a 1 dell'entropia relativa definisce la ridondanza statistico-sintattica della sorgente.

In altre parole, nella teoria classica dell'informazione, l'espressione 'entropia' equivale all'informazione media, in bit, del repertorio o insieme di messaggi. Nel caso dell'insieme di messaggi dell'alfabeto equiprobabile, la massima «entropia del messaggio» è il contenuto di decisione, definito da $\log_2 n$ (ove n rappresenta il numero di messaggi equiprobabili). La massima entropia del messaggio dei ventisette caratteri (equivalente al «contenuto d'informazione» medio) corrisponde ai 4,76 bit già calcolati. L'entropia relativa dell'alfabeto usato in pratica è il rapporto tra 4,76 e le varie cifre ottenute analizzando la ridondanza. Se si accetta la cifra piú bassa, corrispondente a circa 1 bit per carattere, il rapporto 1 : 4,76 fornisce un valore di circa 0,21 per l'entropia relativa. Il complemento a 1 di questa cifra (1 − 0,21) dà una ridondanza di circa 0,79, cioè di circa il 79 per cento.

2.6. Informazione, rumore e ridondanza nel sistema nervoso.

Un esempio particolarmente esplicativo dell'impiego della ridondanza è rappresentato dal «codice protetto» del sistema nervoso centrale. Esistono due forme principali di trasmissione dell'informazione tra cellule negli organismi piú complessi, quali ad esempio gli animali: il sistema endocrino, o ormonale, e il sistema nervoso. Nel primo, speciali cellule secernono sostanze chimiche (ormoni) nel flusso sanguigno. Il sangue trasporta questi messaggi chimici, e analogici, a cellule lontane, sensibili a tipi particolari di secrezioni chimiche. Nel sistema nervoso si associano due processi generali. Entro il neurone o cellula nervosa, un sistema elettrochimico di «impulsi» porta l'informazione alla sinapsi o intervallo tra l'una e l'altra cellula. Quando il segnale avviato dal neurone raggiunge la sinapsi, l'attività della membrana cellulare viene alterata in modo che la prima cellula libera molecole messaggere (neurotrasmettitori). Questi messaggi attraversano l'intervallo, «si fissano» in posizioni presenti sulla membrana «ricevente» e alterano l'attività della membrana della cellula successiva in modi complessi che assicurano la ricezione del segnale. In relazione al tipo di messaggio e di cellula recettrice, il segnale originario verrà poi trattato in vario modo: può essere replicato e fatto proseguire; esaminato e quindi inibito; alterato e poi trasmesso; può dare inizio a qualche altró tipo di azione (ad esempio una contrazione muscolare); può essere tradotto nel codice di una secrezione endocrina; e cosí via.

Entrambi i sistemi comportano vie estremamente complesse di impiego dell'informazione analogica (variabile con continuità) e di qualla digitale (presenza/assenza). Il neurone, ad esempio, pur essendo stato considerato per decenni come uno strumento essenzialmente digitale, esordisce comportandosi in modo molto simile a un calcolatore analogico, integrando le molte centinaia di messaggi chimici inibitori ed eccitatori che raggiungono ad ogni istante la sua membrana superficiale prima di decidere sull'eventuale invio di un segnale (sull'eventuale «accensione») e sulla velocità di spedizione. *All'interno* del neurone e dei relativi assoni di collegamento, il segnale agisce come se fosse digitale, prodotto da aumenti e diminuzioni di differenze di potenziale elettrico lungo la membrana dell'assone che porta a un'altra cellula. Il segnale è limitato e discreto in quanto la membrana si oppone a cambiamenti di permeabilità immediatamente dopo la propagazione di un determinato segnale. Visto su un tubo a raggi catodici, il segnale, o «potenziale d'azione», assomiglia a una serie di *spike* (potenziale nervoso a punta). Il segnale nell'assone non si propaga quindi per conduzione, come in un sistema elettronico che fa uso di fili, ma per *replicazione*, trasmettendosi lungo la fibra nervosa grazie alla ripetuta creazione di duplicati dello *spike* originario.

Oltre la soglia della carica elettrica (il «potenziale di riposo») che contraddistingue lo *spike* in quanto tale nell'assone, l'ampiezza, o «altezza», dello *spike* non è significativa. Entro certi limiti, tutti gli *spike* hanno approssimativamente la stessa ampiezza. Ciò che importa è la frequenza, per unità di tempo, di replicazione degli *spike*. Maggiore è la frequenza e piú intenso è lo stimolo originale rappresentato. Il sistema nervoso si serve quindi di una sorta di modulazione di frequenza (FM), anziché di una modulazione di ampiezza (AM), per rappresentare variazioni nell'ampiezza di un input originario. Tali rappresentazioni di FM comportano un'informazione digitale in diversi sensi, non ultimo dei quali è il fatto che i segnali nella fibra nervosa non hanno alcuna somiglianza con l'input (o output) sensoriale o di altro tipo su cui stanno fornendo informazioni. [Su questo complesso argomento, qui semplificato, cfr. Hassenstein 1971, pp. 92-107, e Wilden 1972, pp. 157-60, 174-78, e *passim*; per i nuovi sviluppi e la successiva conferma delle relazioni analogico-digitali coinvolte, cfr. Nathanson e Greengard 1977. Questo articolo si occupa anche del sistema di comunicazione endocrina negli organismi. Le difficoltà cruciali insite anche nella comprensione di quel poco che si sa su questi processi nell'organismo derivano dall'esigenza di integrare diversi modelli relativamente distinti riunendoli tutti contemporaneamente. Vi sono compresi il modello chimico, il modello elettrico, il modello molecolare, il modello dei calcolatori, il modello dell'informazione, e il modello «logico» o piuttosto «ecologico»].

Informazione qualitativa. Nell'ambito della struttura dei percorsi nervosi, i messaggi analogico-digitali portano informazioni relative alla stimolazione del corrispondente organo sensoriale o di un'altra cellula. I segnali propagati specificano se vi è stato uno stimolo, la sua forza e la sua variazione. La variazione dello stimolo è rappresentata nella cellula nervosa dalla variazione di frequenza degli *spike* per unità di tempo. A questo livello l'informazione trasmessa è perciò *quantificata* e digitalizzata.

Di conseguenza, l'informazione *qualitativa* sul tipo di stimolo o input originario non è rappresentata *entro* la cellula nervosa. Tuttavia essa viene trasmessa e ricevuta ad un altro livello: quello della rete stessa delle cellule nervose. In altri termini, l'informazione qualitativa necessaria alla sopravvivenza dell'organismo è già codificata nella *struttura* complessa dei percorsi della rete. La distinzione qualitativa tra i vari tipi di informazione è tenuta in considerazione per il fatto che un particolare insieme di percorsi, riguardanti ad esempio la visione, è emittente e ricevente, a differenza di altri, tra cui ad esem-

pio il tatto. Le rappresentazioni quantitative relative all'intensità dell'informazione qualitativa sono dunque proprietà delle relazioni «interne» di singoli canali, propagate mediante cambiamenti nelle condizioni limite delle membrane che distinguono i vari canali (assoni, dendriti) dai rispettivi ambienti; viceversa, l'informazione che implica differenze e distinzioni *qualitative* è un attributo dell'intera rete.

Tipi di modulazione del messaggio. Come sottolinea Hassenstein [1971, pp. 92-102], nell'evoluzione del sistema nervoso centrale (SNC) un certo numero di processi elettrochimici organizzati diversamente sarebbe potuto teoricamente emergere come sistema preferito per la propagazione dei segnali entro i canali usati. Vi sono quattro possibili modi schematici per rappresentare la curva analogica di una data intensità di input. Uno di questi, la modulazione di ampiezza lineare, ovviamente fornisce l'informazione piú completa sull'input. L'ampiezza è variabile con continuità, rappresentando cosí un corrispettivo diretto dell'intensità dell'input e della sua variazione. Un altro tipo, la modulazione dell'ampiezza degli «impulsi» o segnali discreti, è chiaramente il secondo metodo in ordine di efficienza, particolarmente se i segnali discreti sono trasmessi a intervalli minimi. Esso forma un corrispettivo indiretto o una simulazione dell'input primitivo.

La possibilità di segnali ad ampiezza costante modulati dalla frequenza, che costituisce il metodo praticamente usato dal SNC, è soltanto la terza in quanto a completezza o efficienza. Per giudicare l'intensità dell'input originario, il ricevente deve aspettare almeno due segnali. A basse intensità di input, l'intervallo tra i segnali sarà comparativamente lungo; la capacità dei canali di questo sistema è perciò molto piú bassa di quella della seconda possibilità, e la sua informazione è notevolmente meno «completa» di quella della curva analogica di intensità che rappresenta. La possibilità della modulazione della durata dell'impulso è ancora meno efficiente.

Il motivo principale per l'impiego dei segnali a frequenza modulata da parte del SNC risalta se si prende in esame la protezione dei messaggi nei confronti del rumore. La prima possibilità, ovvero il sistema FM utilizzato in pratica, pur essendo soltanto la terza in ordine di efficienza, è l'unica che si serve di un codice protetto. Il codice è «protetto» per il fatto che i suoi segnali sono standardizzati in valore e durata. Inoltre, poiché i segnali non vengono condotti, ma replicati (vi sono ad esempio circa ottocento ripetizioni tra un messaggio raccolto da una cellula sensoriale nella punta di un dito e la sua ricezione da parte del cervello), un errore o interferenza in un segnale (rumore) non influenza il valore del successivo messaggio. Tutto ciò che è necessario affinché la variazione delle condizioni di discontinuità della membrana dell'assone di una cellula nervosa porti a una replicazione di un determinato segnale è l'antecedente *presenza* del segnale, non le sue caratteristiche specifiche. Il «periodo refrattario» della membrana impedisce poi ai segnali di «accavallarsi» in seguito a un aumento di frequenza (con relativa riduzione a rumore). Questo periodo è conservato dalla spaziatura dei luoghi permeabili (luoghi attivi,

nodi di Ranvier) lungo la membrana che «isola» l'interno della fibra nervosa dall'esterno – ovvero la spaziatura dei luoghi lungo la membrana che mantiene la distinzione di confine tra i canali delle cellule nervose e i rispettivi ambienti. La fibra invia i segnali proprio grazie ai cambiamenti nell'interazione elettrochimica tra l'interno del canale nervoso e l'esterno. [Per una descrizione particolareggiata e tuttora abbastanza aggiornata, cfr. Katz 1961].

Rumore. Servendosi della replicazione basata esclusivamente sulla presenza di un precedente segnale, i percorsi del SNC si isolano in modo efficace dal rumore. Ad esempio, se l'altezza di uno *spike* dipendesse da quella dello *spike* precedente, e se l'ampiezza avesse valore di messaggio, ogni singolo errore o perturbazione (qualunque ne fosse l'origine) si trasmetterebbe da un segnale all'altro. L'affidabilità del sistema ne verrebbe drasticamente deteriorata. Se in un messaggio dalla punta di un dito al cervello si verificasse un minuscolo errore dell'1 per cento nella riproduzione in corrispondenza ad ogni «nodo di Ranvier» (con ogni errore in direzione di un aumento dell'ampiezza), quando l'ottocentesimo segnale raggiungesse il cervello la sua ampiezza risulterebbe tremila volte superiore a quella del segnale originario [Hassenstein 1971, p. 100].

La possibilità dell'amplificazione esponenziale degli errori, o rumore, sino al punto della distruzione del segnale (o, viceversa, la possibilità di perdere completamente il segnale in conseguenza di errori nell'altra direzione) spiega perché il SNC non avrebbe potuto evolvere un sistema a modulazione di ampiezza a questo livello di trattamento delle informazioni. La modulazione di ampiezza – sia di impulsi discreti sia di frequenze continue –, una volta avviata, fornisce uno strumento di correzione dell'errore. A questo livello il processo AM è sensibile a molte caratteristiche del tipo di varietà in uso, e non è in grado di individuare la differenza tra un tipo particolare di questa varietà e un qualsiasi altro tipo.

All'opposto, la modulazione pulsata FM utilizzata in pratica dagli assoni del SNC non deve decidere tra tipi di varietà. Il sistema FM usa e riconosce soltanto un tipo di varietà: la presenza o assenza di uno *spike* e la sua frequenza. Di conseguenza, a questo livello, il SNC non deve mai decidere se prendere in considerazione un altro tipo di varietà, ossia se accettare un altro tipo o aspetto della varietà come «informazione», oppure rifiutarlo come «rumore». Il sistema pulsato FM non deve neppure prendere decisioni sui vari tipi di varietà (ridondante) che le fibre nervose impiegano in pratica per creare e replicare il «potenziale d'azione» o *spike*. (La varietà usata a questo livello implica immissioni ed emissioni, attraverso la membrana, di concentrazioni di ioni metallici e organici di diversa dimensione e carica). L'unico genere di rumore che può normalmente disturbare la trasmissione *lungo* la fibra nervosa è un'assenza, una completa avaria, o qualche altra interruzione della trasmissione. (Varie forme chimiche di rumore, tra cui la nicotina e gli allucinogeni, possono però penetrare nel sistema con relativa facilità, sotto forma di informazione, nelle sinapsi e in altri punti chimicamente suscettibili).

Il sistema FM usato dai neuroni è perciò protetto nei confronti del rumore da parecchie forme di ridondanza. Una delle peculiarità significative del «codice protetto» risultante è che l'ampiezza di *spike* particolari può variare e varia in misura considerevole senza influenzare il messaggio. Inoltre, in corrispondenza dell'intervallo sinaptico tra due cellule, entra in gioco un tipo diverso di ridondanza.

Alla sinapsi viene liberato un numero di messaggeri molecolari superiore a quello strettamente necessario per trasferire il messaggio, sulla membrana della cellula ricevente è disponibile un sovrannumero di luoghi speciali che i messaggeri influenzeranno.

Il SNC non utilizza quindi la piú completa, la piú curata o la piú efficiente forma di rappresentazione e trasmissione dei messaggi, ma si serve di una forma adeguata alle sue necessità e anche abbastanza inefficiente da assicurare un'opportuna protezione contro il rumore. Ciò non significa che nel corso dell'evoluzione non sia emerso o non potesse emergere un sistema AM. Il punto è che, in entrambi i casi, il sistema AM non avrebbe potuto sopravvivere. Gli organismi che lo utilizzavano a questo livello di trasmissione dei messaggi si sarebbero estinti rapidamente, a causa dell'incapacità che questo tipo di sistema ha di impedire che i suoi messaggi vengano completamente distorti dal rumore – prodotto vuoi per interferenze dall'esterno del sistema di comunicazione come tale, vuoi per attività intrinseche del sistema, vuoi per una combinazione dei due fattori.

3. *Ordine e disordine.*

3.1. Il λόγος.

Il nostro trisecolare sistema socioeconomico, insieme all'epistemologia e all'ideologia che lo accompagnano, manifesta tuttora una peculiare ottusità sull'impiego e la comprensione delle relazioni informazionali, una refrattarietà al loro uso nell'interesse della sopravvivenza a lungo termine. Oggi si assiste però a una rivalutazione abbastanza rapida di questo tipo di rapporto, cosicché ancora un volta ci si avvia al riconoscimento di un'antica concezione di verità, la realtà di quella che adesso è chiamata validità ecologica.

L'ormai tradizionale incapacità di riconoscere le relazioni informazionali sembra essere una caratteristica peculiare alla società moderna, a differenza di quanto accade per tutte le altre società di cui si è a conoscenza. Molti antropologi e filosofi hanno affrontato il problema, ma senza risolverlo o gettarvi piena luce. Essi si sono limitati a sottolineare la marcata significatività, nelle cosmologie di varie società in epoche e posti diversi, di vari termini che la nostra epistemologia ha tradizionalmente costretto a tradurre 'Parola' (ad esempio, l'ebraico *dābhār*, l'aramaico *mēmrā* del Vecchio Testamento [Boman 1952]).

In particolare, l'influente filosofo neokantiano delle forme simboliche, Ernst Cassirer, nei suoi voluminosi scritti si riferisce ripetutamente a concezioni egi-

ziane e di altre civiltà relative a ciò che egli è costretto a definire 'Parola' – mantenendo in tal modo il moderno presupposto ideologico della dominanza del linguaggio nei confronti della comunicazione (punto di vista specificamente appoggiato anche da Lévi-Strauss [1947]). Cassirer cita ad esempio, approvandolo, un testo degli Indi Uitoto, cosí tradotto: «In principio... la parola diede origine al padre» [1925, trad. it. p. 76]. Analogamente, nelle usuali traduzioni e interpretazioni del babilonese *Poema della creazione* (*Enūma elīsh*, circa 1500 a. C.), il cosmo è descritto «all'inizio» come un periodo antecedente a qualsiasi *accenno* del «cielo sovrastante», o della «superficie solida sottostante». Data l'epistemologia organicistica di questo e altri simili miti, si è interessati soprattutto non tanto all'antropomorfismo dei vari dèi creatori, ma piuttosto all'idea globale di comunicazione organica e olistica che sta alla base dei miti.

Come nel primo libro della *Genesi* (nonostante che sia stato deliberatamente purgato, dagli editori clericali, da tutte le ovvie somiglianze con le fonti babilonesi e di altro tipo), il cosmo babilonese «prima del principio» è in uno stato sistemico che non può essere «espresso» ma che difficilmente è equivalente in qualche senso allo stato di disordine o caos su cui insistono molte interpretazioni (si confronti anche la parabola taoista citata nel § 2.2). Il mito della creazione non comporta l'introduzione dell'ordine nel disordine, ma al contrario implica l'introduzione *sia* dell'ordine *sia* del disordine nel cosmo (infatti l'uno non si manifesta mai senza l'altro) (cfr. §§ 2.4, 2.5). Senza dubbio può essere proprio l'espressione tradotta con 'Parola' (o 'spirito della Parola') ad essere ritenuta responsabile dell'originaria distinzione che porta in evidenza nell'organismo cosmico la relazione ordine-disordine. La «Parola» può di fatto rappresentare le attività mitiche di un creatore che si comporta come un diavoletto di Maxwell introducendo un genere particolare di processo selettivo nel cosmo. Tuttavia, benché la nomenclatura richieda necessariamente delle distinzioni (come ad esempio nel sistema di parentela), queste ultime non pretendono necessariamente una nomenclatura – non piú del codice genetico. Alle distinzioni tra differenze è indispensabile soltanto una forma del tipo di ordine che si definisce informazione.

La parola del mondo. Sviluppare questo argomento nei particolari porterebbe troppo lontano, ma è l'implicito nell'intera discussione che si è iniziata sull'informazione. Un esempio rappresentativo del ruolo del λόγος in una cosmologia africana dovrebbe essere sufficiente a illustrare l'interpretazione generale. I Dogon, che oggi vivono nelle vicinanze del Mali e dell'Alto Volta, possiedono una complessa cosmologia semiotica di comunicazione entro e tra organismi, persone, società e natura. Essi distinguono ad esempio ventidue diversi aspetti relazionali della personalità maschile (abbastanza stranamente i due piedi contano per un solo aspetto) e quarantotto tipi diversi di «discorso», non tutti richiedenti parole.

L'espressione dogon *so* non soltanto copre l'intera categoria del linguaggio, come la distinzione di Saussure tra *langue* e *parole*, ma anche l'intero dominio della comunicazione: naturale, sociale, organismica. Può darsi che in-

fluenze arabe e altri influssi si siano inseriti nella cosmologia dei Dogon, ma le testimonianze (comprese forse quelle gnostiche, neoplatoniche e cabalistiche) servirebbero soltanto a riaffermare la spiegazione generale. Il *so* dei Dogon è inoltre assai simile alla dottrina dei segni e delle corrispondenze, comune nel Rinascimento europeo. Il concetto dei Dogon di «co-risposta» nel cosmo evoca immediatamente la concezione alchemica e ermetica delle corrispondenze (*convenientiae*), analogie, emulazioni e similitudini che legano le molteplici relazioni tra il microcosmo (umano) e il macrocosmo (universale).

La cosmologia dei Dogon è estremamente complessa. Data l'assenza di un'epistemologia informazionale, la maggior parte delle interpretazioni antropologiche del materiale etnografico (un'eccezione importante è quella di Victor Turner) fluttuano senza coerenza tra una spiegazione basata sull'energia-entità (o «bioenergetica») e una descrizione metafisica (cfr. l'articolo «Errore», in questa stessa *Enciclopedia*, per quanto riguarda l'incompatibilità codificata in «idealismo» e «materialismo»). Disgraziatamente, l'incapacità di comprendere in modo adeguato una visione globale differentemente codificata è proprio ciò che ci si potrebbe aspettare. Ma l'influenza dello strutturalismo e della semiologia francese sull'ormai classico studio di Calame-Griaule [1965], oltre alle sue abili e sensibili ricerche nel campo, rende possibili alcune opportune traduzioni tra epistemologie.

I Dogon esemplificano il rapporto sistemico e organico tra loro e rispetto all'ambiente «antropomorfizzando» la natura e «naturalizzando» l'essere umano. Essi pensano che il cosmo sia stato creato dalla «parola» di un creatore-dio, e che necessiti di una continua organizzazione e riorganizzazione. In questo mondo, *tutte* le relazioni sono *segni*; non esistono relazioni casuali. I Dogon cercano la «riflessione in tutti gli specchi di un universo antropomorfico nel quale ogni filo d'erba, ogni minuscola farfalla è *portatore* di una "parola"» [*ibid.*, pp. 27, 505-43]. I Dogon la definiscono *ádunc sò*, che viene tradotto in francese *la parole du monde*.

Per i Dogon (cosí come per i nostri progenitori culturali) il cosmo è dunque un libro da decifrare, un insieme di messaggi da decodificare, un mondo i cui *segni* richiedono il costante sforzo interpretativo dei Dogon. Tutte le cose e le relazioni sono collegate dalla «parola del mondo», che Calame-Griaule chiama «il simbolo». [Cfr. anche Turner 1974, pp. 156-65. Per altre connessioni epistemologiche tra prospettive organiciste, non-atomistiche e non-newtoniane, sia orientali sia occidentali, cfr. Needham 1956, pp. 232-345].

I Dogon spiegano quindi l'organizzazione del mondo sul modello del microcosmo umano, che d'altra parte è considerato solidale con il macrocosmo. Calame-Griaule si preoccupa di sottolineare (nella sua terminologia) che nel mondo vitale dei Dogon non vi è separazione tra soggetto e oggetto, tra mente e corpo, tra organismo e ambiente, tra ecosistemi naturali e sociali. Il *so* dei Dogon spazia per il cosmo come un principio creativo e fertilizzatore, ma il linguaggio e il discorso sono semplicemente una tra le molte manifestazioni del *so*. È sufficiente confrontare questa visione semiotica globale con quella dimostrata, quasi inavvertitamente, per due società melanesiane da Maurice

Leenhardt [1947] (ove compare lo stesso tipo di espressioni problematiche, ancora una volta tradotte *parole*), per rendersi conto che queste cosmologie informazionale-semiotiche sono fedeli meta-affermazioni sulla validità ecologica – il valore co-evoluto di sopravvivenza a lungo termine – dei sistemi socioeconomici in cui nacquero (cfr. «Comunicazione», §§ 1.4, 2.4). Per di piú lungi dall'essere una rappresentazione linguistica o razionalistica, il *so* dei Dogon esprime ovviamente la semiotica della varietà nel cosmo.

Marcel Griaule [1948] – come Leenhardt in Melanesia – confrontò il *so* dei Dogon con il biblico *Verbum* o *Logos* [cfr. anche Turner 1966]. Sgombrato però il campo dalle confusioni metafisiche, socioeconomiche e psicologiche comunemente associate a questo tipo di interpretazione (Leenhardt è un esempio primario), ci si accorge che la visione globale dei Dogon fornisce altre proposizioni teoriche di notevole significatività per la teoria e la prassi dell'informazione e della comunicazione. Cosí ad esempio Marcel Griaule sintetizza il punto di vista dei Dogon: «Per quanto riguarda la stessa *parole* (*so*), si tratta di uno spirito di ordinamento, uno spirito di organizzazione e riorganizzazione universale, che tutto comprende, *anche il disordine*» [1948, p. 243].

3.2. Ordine dall'ordine.

Adottando l'uso che fa Shannon del concetto di «entropia del messaggio» (cfr. § 2.5), si evidenziano alcune controversie tendenziose sul rapporto tra entropia termodinamica e la particolare definizione di entropia usata dallo stesso Shannon. Le polemiche su informazione ed entropia sembrano originate da cause epistemologiche simili a quelle che contribuirono alle controversie sulla causalità conseguenti all'originale descrizione e analisi di Norbert Wiener dei sistemi cibernetici finalizzati – dispute che si sono ormai placate. A quell'epoca, numerosi autori definirono la cibernetica «teleologica» (il che naturalmente è falso) e continuarono a opporsi strenuamente a ogni forma di spiegazione causale non in sintonia con i limiti della causalità newtoniana (lineare, deterministica, efficiente) o con quelli della «causalità» statistica (probabilità).

In entrambi i casi – entropia e cibernetica – le polemiche sembra siano nate da suddivisioni contrastanti della medesima realtà (differenti mappe dello stesso territorio o livelli di territorio; cfr. l'articolo «Errore» in questa stessa *Enciclopedia*) – sia nel senso paradigmatico sia in quello sintagmatico (cfr. § 2.2), con conseguente confusione della tipologia logica dei problemi. In un caso, si può ad esempio trovare che le mappe epistemologiche, ed ideologiche, contrastanti, che sono alla base della controversia, sono mappe di territori completamente diversi; in un altro, che i confini tracciati sui territori dalle varie mappe non coincidono; in un altro ancora, che un insieme di mappe valide rappresenta configurazioni a un livello del territorio, mentre un altro insieme (anch'esso valido) raffigura configurazioni a un livello diverso. Talvolta le mappe sono d'altra parte completamente sbagliate, e tal altra, naturalmente, i territori che si suppone rappresentino, semplicemente non esistono.

Negentropia. Per eliminare rapidamente una delle principali fonti di confusione su entropia e informazione si deve soltanto ricordare che, prima che Shannon pubblicasse la sua particolare definizione di entropia (in termini quantitativi e probabilistici), il fisico Erwin Schrödinger aveva già dato una «mappa» generale del rapporto tra entropia (negativa) e informazione. La definizione di Schrödinger non cambia affatto in seguito al successivo uso del termine 'entropia' nella teoria classica dell'informazione. Nel sesto capitolo di un suo famoso libro [1945], Schrödinger sottolineò che l'input o l'assimilazione di qualunque tipo di ordine attraverso i confini di un determinato sistema implica un processo *negativamente entropico*, e che, nel caso dei sistemi viventi, questo è proprio il processo che li sostiene. Per usare le sue parole; la vita si nutre di entropia negativa.

È estraneo al problema generale delle relazioni entropiche il fatto che il nuovo ordine che si instaura nel particolare sistema (aperto) si imponga soprattutto come energia o come informazione. L'input di energia e informazione nel sistema controbilancerà ogni tendenza entropica positiva, sia all'interno del sistema in quanto tale, sia nei suoi rapporti con l'ambiente. L'entropia negativa (negentropia) conserva o aumenta quindi il grado di organizzazione del sistema in cui viene impiegata.

Si può rappresentare l'organizzazione mediante gradienti di energia (ad esempio servendosi di differenze nell'energia potenziale tra due parti del sistema), o mediante configurazioni informazionali. Ad esempio, a livello fisiologico gli organismi ricavano dall'ambiente sia energia (ad esempio carboidrati) sia informazione (ad esempio amminoacidi). Gli organismi restituiscono al loro ambiente l'energia soprattutto sotto forma di energia «legata», ossia come disordine di energia non piú disponibile per compiere lavoro in senso fisico (ad esempio come «calore di dissipazione»), e informazione in un'altra e distinta forma di disordine (ad esempio per defecazione), ovvero come *disordine molecolare*. Tale disordine strutturato può non di meno servire come ordine (energia e informazione) per un altro sistema (ad esempio per i microrganismi decompositori).

Al contempo, l'uso della negentropia da parte del sistema si tradurrà in un incremento di entropia positiva in qualche punto dell'ambiente del sistema. Un esempio ovvio è costituito dai processi negentropici della fotosintesi. Questi processi metastabili sono possibili soltanto finché il Sole irradia, e ciò a sua volta è possibile soltanto finché nel Sole le relazioni energetiche ordine-disordine a livello subatomico sono abbastanza negentropiche da produrre l'energia solare. Durante il processo, necessariamente l'entropia positiva del Sole cresce.

In questo modo la teoria di Schrödinger dell'*ordine dall'ordine* – la traduzione dell'ordine disponibile nell'ambiente in un nuovo ordine grazie al sistema e entro il sistema – descrive il principio fondamentale dal quale dipendono il metabolismo organico, la sussistenza economica e la conservazione dell'organizzazione sociale. Un siffatto uso della negentropia non viola il secondo

assioma della termodinamica – il principio per cui, all'interno di un sistema isolato, (*ciò che è definito*) disordine tende a crescere – piú delle attività selettive del famoso diavoletto di Maxwell (cfr. oltre).

Se si trascura la quantità relativamente piccola di energia necessaria a un input informazionale in un sistema aperto (perché tale quantità non è significativa come energia per il sistema), si può affermare che l'informazione è il fattore piú importante per mantenere o aumentare l'organizzazione nei sistemi aperti, quali organismi e società – sintantoché, beninteso, la varietà entrante nel sistema è di fatto usabile come informazione. («Sovraccarichi» di informazione possono ad esempio ridurre l'informazione a rumore; inoltre, certi tipi di varietà che sono in realtà rumore per il sistema – ad esempio le tossine nervose – possono essere scambiate per informazione). Pur non ignorando i necessari input di energia, il nostro interesse relativamente al principio dell'ordine dall'ordine, come pure al principio dell'*ordine dal disordine* (cfr. § 3.3), è rivolto al ruolo dell'informazione nel processo.

È possibile identificare con relativa facilità alcuni problemi specifici insiti nel concetto di informazione come forma di negentropia. Una traccia è fornita dall'intuizione di Boltzmann, secondo cui l'entropia positiva rappresenta l'«informazione mancante». Questa formulazione, nel caso generale, significa che, quanto piú un sistema diviene disordinato (relativamente a qualche definizione), tanto meno specifica è l'informazione che si possiede sui suoi microstati (sempre secondo qualche definizione). Se ad esempio si definisce casualmente ordinato un sistema (isolato), si potrà affermare di non essere in grado di avere informazioni sui suoi microstati. In tal caso, ogni informazione, è, per cosí dire, «mancante». Da un punto di vista statistico, l'informazione che si possiede sui microstati del sistema è zero. L'entropia del sistema è cosí definibile come massima entropia positiva (massimo disordine) per quel determinato sistema, in quel momento, in base alla definizione, in quelle relazioni percepite.

Come per i sistemi informativi chiusi (non aperti a nuova informazione) di Shannon, i presupposti per definire l'entropia in base a questa prospettiva boltzmanniana si trovano nel rapporto tra un sistema considerato come *insieme di messaggi* e un osservatore considerato come *ricettore di messaggi*. Il modello fondamentale è quello dell'osservatore e dell'osservato, corredato delle ormai tradizionali implicazioni soggetto/oggetto. Per di piú tale relazione è principalmente, anche se non completamente, unidirezionale. Il sistema è definito chiuso rispetto a tutti i rapporti, *salvo all'osservazione*. A differenza di un rapporto organismo-ambiente, né il sistema osservato né l'atto dell'osservazione influenzano in modo significativo l'osservatore; viceversa, l'osservazione non ha di norma effetto sull'insieme dei messaggi (il sistema osservato), e se ce l'ha (come nella fisica subatomica), si può chiamare in causa il «principio d'interminazione» di Heisenberg per trattare matematicamente la perturbazione del sistema ad opera dell'atto dell'osservazione. (Il principio di Heisenberg non si applica naturalmente al di fuori della fisica, neppure per analogia, poiché riguarda relazioni energetiche relativamente semplici tra

entità inanimate). In altri termini, in qualunque analoga prospettiva statistica e a sistemi chiusi (sia in termodinamica sia nella teoria dell'informazione), l'unica significazione della relazione di entropia per l'osservatore è data dalle sue caratteristiche misurate, statistiche. Piú denso di significato per la comprensione delle confusioni relative all'informazione e all'entropia è però il modo in cui si definisce il *locus* della relazione di entropia. In questa concezione, il *locus* della *misura* dell'entropia è tra l'osservatore e l'osservato (la fonte del messaggio).

In aperto contrasto con i sistemi definiti in maniera statistica, appena descritti, le relazioni di primaria importanza per i sistemi biologici e sociali non sono dello stesso tipo, né sono nello stesso «posto». Ovviamente, per i sistemi vincolati ma aperti della realtà biosociale, la misura non costituisce una relazione primaria, mentre lo è la configurazione – e in particolare la configurazione che va ben oltre quella semplicemente statistica. Ma la vera differenza, quella decisiva, è che questi sistemi adattativi finalizzati aperti si devono occupare delle proprie relazioni. Essi nutrono scarso interesse per l'importanza – generalmente inosservata ma notevole per motivi epistemologici (e ideologici) – dell'approccio al rapporto ordine-disordine descritto nel paragrafo precedente (un approccio talora etichettato «sistemico-informazionale»). L'importanza dell'approccio non risiede tanto sulla comprensione e delucidazione delle relazioni globali del mondo reale, quanto piuttosto sul rapporto relativamente microcosmico tra scienza e quelli che sono già stati indicati come «oggetti della scienza».

Dovrebbe risultare evidente che questo particolare artefatto delle scienze fisiche – la relazione osservatore/osservato – è applicabile correttamente soltanto a relazioni soggetto-oggetto, cioè a quelle valide in fisica. Chiaramente non è un modello legittimo per esaminare il reciproco input e output di ordine e disordine nelle relazioni biologiche e socioeconomiche – come quando un organismo mangia o respira, ad esempio, o quando una società produce e riproduce. Il motivo per cui nell'analisi e spiegazione di sistemi biologici e sociali è necessario un tipo diverso di suddivisione relazionale è che le relazioni di entropia in tali sistemi non comportano principalmente o significativamente un osservatore e un osservato. Negli ecosistemi, il *locus* primario della relazione di entropia è la discontinuità tra sistema e ambiente.

Benché in certi casi le relazioni osservatore/osservato e sistema-ambiente *possano* essere quasi equivalenti, ciò costituisce un'eccezione. La relazione tra sistema e osservatore (in fisica, ad esempio) raramente, forse mai, si identifica con quella tra sistema e ambiente. Ciò che l'osservatore definisce «sistema» generalmente è un'entità soggetta alla sua manipolazione (perché l'osservatore è isolato dall'ambiente generale). In caso contrario (come ad esempio in antropologia), ciò che l'osservatore definisce «sistema» è in realtà l'ambiente dell'osservatore, o un suo aspetto significativo. E, a differenza del caso usuale dell'entità manipolabile – l'entità osservata soggetta al metodo sperimentale – l'ambiente dell'osservatore non soltanto include l'osservatore, ma è anche di un tipo logico superiore a quello dell'osservatore.

L'incapacità di riconoscere la distinzione (osservatore/osservato, sistema/ambiente), dove e quando è necessario, è la causa comune di numerose cattive suddivisioni, confusioni ed errori. Si può ad esempio sentir affermare che, poiché l'entropia termodinamica di un sistema non è misurabile (sia statisticamente sia in calorie di input energetico per grado assoluto) se il sistema non è escluso (isolato) dall'ambiente, la negentropia è «priva di significato», in quanto essendo una relazione tra sistemi aperti, non è misurabile. (La combustione di una fiamma è un esempio fisico di sistema energetico la cui dipendenza dagli interscambi con l'ambiente rende l'entropia non calcolabile). Ma la misura ovviamente non costituisce il test di una relazione significativa, se non nell'ambito dell'epistemologia di un sistema di misura chiuso.

Inoltre, la definizione antropomorfica shannoniana di informazione come «sorpresa» tende a confermare il *locus* probabile dei tipi di cattiva suddivisione che sono sfociati nelle tendenziose controversie tra teorici dell'informazione e altri studiosi nel contesto generale della scienza normativa. La «sorpresa» è una relazione *qualitativa*, e soltanto nella teoria classica (e nelle discipline collegate) questa qualità viene sommariamente ridotta a una quantità statistica. La teoria classica attribuisce alla sorpresa il significato di ciò che la teoria considera inatteso – cioè di «informazione»; viceversa, nei rapporti sistema-ambiente di cellule, organismi e ecosistemi naturali e sociali, l'informazione dall'ambiente (come pure all'interno del sistema) non è improbabile né sorprendente. L'informazione non è soltanto significativamente ridondante nel senso proprio del termine, ma è anche prevedibile e prevista. In breve, la teoria classica si occupa del rapporto globale, di varietà nelle relazioni sistema-ambiente, in un senso limitato, chiuso e a un solo livello, il che risponde esattamente ai suoi obiettivi iniziali. Molte delle confusioni cui si è fatto riferimento nacquero da estrapolazioni indebite dalla teoria classica dell'informazione. In simili casi, la fonte primaria delle spiegazioni cercate non dovrebbe essere la teoria di Shannon come tale, ma piuttosto la prospettiva informazionale dell'ecologia dei sistemi biologici e sociali.

Per lo meno la visione ecologica consente che il contesto in cui si trova l'osservato sia adeguatamente collegato al contesto in cui si pone l'osservatore (*rara avis* davvero nella scienza normativa), e permette anche che il contesto generale che li include entrambi – nel tempo e nello spazio – trovi la sua giusta collocazione nella spiegazione e rappresentazione generale.

Quello che comunque sembra in ultima analisi il rapporto piú importante nell'intera discussione della negentropia e dell'organizzazione è lo status peculiarissimo dell'entropia e del secondo principio della termodinamica tra gli assiomi di tutte le scienze. Il secondo assioma appartiene a un tipo logico diverso da tutti gli altri (compreso il primo assioma, la conservazione dell'energia), e resta pieno di misteri facilmente dimenticati da coloro che lo considerano semplicemente come un'altra formula matematica da adattare a tutto il resto. (Il tasso di crescita dell'entropia in sistemi isolati resta ad esempio un problema relativamente inesplorato e poco conosciuto).

È significativo il fatto che ogni relazione ordine-disordine sia anzitutto una

relazione *qualitativa*. Ordine e disordine – informazione e rumore – non sono adeguatamente definibili su basi puramente quantitative. E non lo è neppure l'entropia. Ciò che è disordine per un organismo o specie può essere ordine per un altro. Ciò che il nostro sistema socioeconomico usa come ordine può essere disordine per il suo ambiente naturale, e cosí via. Come ha sottolineato Arthur Eddington in *The Nature of the Physical World* (1928), l'entropia non parla soltanto il discorso della fisica, cioè della matematica, ma anche un discorso completamente diverso. A differenza della maggior parte degli altri termini fisici, l'entropia non comunica soltanto mediante numeri, ma anche grazie all'informazione di configurazioni. L'entropia, dopo tutto, è una questione di *disposizioni*; e la matematica, compresi i piú recenti sviluppi della topologia, non può specificare disposizioni od organizzazioni implicanti dimensioni non matematiche, come ad esempio la dimensione delle ambiguità a piú livelli e quella dei valori d'uso. Eddington continuò a chiedersi come si possa sperare di classificare i termini seguenti in due categorie: distanza, massa, forza elettrica, entropia, bellezza e melodia [Shannon e Weaver 1949]. Naturalmente la conclusione è che l'entropia, piú che ai termini fisici quantitativi, si riferisce correttamente alle relazioni ordine-disordine della melodia e della bellezza. Questa fu senz'altro la conclusione raggiunta, tra gli altri, sia dai Dogon che dai taoisti.

Il diavoletto di Maxwell. Spesso il diavoletto di Maxwell viene usato per illustrare la distinzione tra energia e informazione, e la relazione tra entropia e organizzazione. Esso serve anche a spiegare il principio dell'ordine dall'ordine.

L'esperimento ipotetico di Maxwell del 1871 e le sue successive interpretazioni si possono cosí sintetizzare: un gas, a una certa temperatura superiore al punto di liquefazione, è racchiuso in un contenitore isolato dall'ambiente. (Costituisce quindi un sistema termodinamicamente chiuso). Il contenitore è diviso grazie a un setto in due parti uguali. Il setto è potenzialmente permeabile in un punto alle molecole di gas. In questo punto si colloca un essere mitico e microscopico, il diavoletto, che può mutare la permeabilità (si noti la somiglianza con la membrana cellulare). Il gas ha una temperatura uniforme, ovvero esiste un gradiente energetico tra il gas e l'ambiente dal quale il gas è isolato.

La temperatura di un gas, in base alla teoria cinetica del calore, può essere definita come il prodotto del moto molecolare. Quanto piú le molecole sono veloci, tanto piú è elevata la temperatura. (Allo zero assoluto si suppone che non esista alcun moto molecolare). La temperatura del gas è in realtà il prodotto della *media statistica* del moto di tutte le sue molecole. Per ogni temperatura, alcune molecole si muovono piú veloci della media e alcune piú lentamente. Il gas si trova perciò in uno *stato di ordine*.

Tuttavia, dal punto di vista della teoria cinetica, la distribuzione delle molecole piú veloci e piú lente – e delle collisioni delle molecole tra loro e con i bordi del contenitore – è ritenuta *casuale*. La casualità è talora definita come stato di disordine. Ma, poiché il gas presenta una temperatura superiore

allo zero assoluto (ove l'assenza di moto determinerebbe un sistema completamente ordinato, il cui macrostato si identificherebbe con tutti i microstati e la cui entropia sarebbe di conseguenza zero), il gas è di fatto ordinato in rapporto al suo ambiente e mostra anche una forma di ordine interno (per quanto possa apparire caotico).

L'azione del mitico diavoletto consiste nel cambiare la permeabilità del setto tra le due parti del contenitore chiuso. Il diavoletto lascia che tutte le molecole piú veloci attraversino il setto in una direzione e che tutte quelle piú lente passino nella direzione opposta. Il risultato è che, senza applicazione di entropia negativa *energetica* al gas, la *selezione* delle molecole accresce l'organizzazione relativa del gas. Un lato del setto diviene piú caldo dell'altro; tra i due si stabilisce un gradiente di energia. Se ora collocassimo un trasduttore di energia nel punto di permeabilità, il flusso di energia cinetica dalla parte piú calda a quella piú fredda del setto – in base al secondo postulato della termodinamica – consentirebbe al gas di produrre lavoro nel punto. Si otterrebbe lavoro fino al ritorno del gas nello stato originario, a parte l'energia perduta per attrito e altri fattori. (Il gas al termine si troverebbe quindi con una temperatura globale inferiore e con un'entropia positiva maggiore di quella iniziale).

Sembra quindi a prima vista – trascurando l'energia necessaria affinché il diavoletto modifichi la permeabilità nel punto di scambio tra le due metà del contenitore – che il diavoletto abbia creato tra le due metà un gradiente di entropia negativa, senza introdurre nel sistema nuova energia. Il diavoletto ha apparentemente sfidato il principio dell'entropia, secondo il quale l'energia, se «legata», non può essere «liberata» nuovamente senza spendere una quantità di energia superiore a quella legata.

Ma in realtà il diavoletto non ha sfidato il principio dell'entropia, limitandosi a prendere una forma originale di ordine – il moto differenziale delle molecole – e a ricavarne un nuovo ordine servendosi di *informazione*. L'informazione usata è quella relativa alle molecole che si muovono piú veloci delle altre. L'attività di *scelta* o *organizzazione* ha prodotto una relazione entropica negativa.

Vi sono parecchie spiegazioni sulle reali necessità affinché il mitico diavoletto riesca a organizzare in un nuovo ordine l'ordine relativo del gas originale. Un'interpretazione pone in evidenza che il diavoletto non può vedere le molecole nel contenitore chiuso e perciò ha bisogno di un minuscolo lampo di magnesio per selezionarle. Di conseguenza il processo di classificazione non potrebbe durare a lungo. Il diavoletto è cosí piccolo che, ad ogni accensione del lampo di magnesio, i fotoni emessi lo farebbero rinculare (azione e reazione sono uguali e opposte) cosicché il diavoletto diverrebbe rapidamente troppo stordito per prendere una qualsiasi decisione.

Gli scienziati giocarono col diavoletto di Maxwell per circa mezzo secolo prima di persuadersi completamente che il principio dell'entropia non viene violato in questo celebre esperimento ipotetico. La risposta sta in parte nel fatto che il diavoletto – essendo un controllo di confine su un altro confine –

non appartiene al sistema chiuso formato dal gas. Qualsiasi aumento di organizzazione che si verifichi come conseguenza delle informate decisioni del diavoletto sulle molecole presenti nel sistema verrà di necessità uguagliato, o meglio superato, da una diminuzione di organizzazione in qualche altro punto del cosmo cui appartengono tanto il diavoletto quanto il contenitore chiuso.

Il diavoletto realizza un nuovo ordine a partire da un ordine diversamente organizzato servendosi di informazioni sull'organizzazione. Il nocciolo dell'esempio è perciò che il secondo principio non è mai violato (per quanto se ne sa), ma che ciò nonostante ci si può servire dell'informazione per mantenere o accrescere l'organizzazione – in un sistema aperto. È il diavoletto che apre il sistema chiuso dei due contenitori di gas all'input da un ambiente che non appartiene né alle due concentrazioni gassose, né ai loro contenitori. In tal modo il diavoletto produce ordine dall'ordine – come ogni organismo vivente – ma a spese di un aumento di disordine altrove.

3.3. Ordine dal disordine.

Non sorprende – date le combinazioni storicamente uniche di confusioni e crisi manifestate dall'attuale sistema globale socioeconomico – che 'entropia' sia divenuto recentemente un termine alla moda tra gli intellettuali. Persino i diavoletti di Maxwell hanno in questi giorni l'onore della stampa (si veda ad esempio *The Crying of Lot 49* di Thomas Pynchon).

Tuttavia in generale la relazione rappresentata dall'entropia viene di solito interpretata e applicata erroneamente in due modi caratterizzati da un'eccessiva semplificazione. L'entropia è usata come termine generico per qualsiasi tipo di relazione che il parlante consideri disordine sgradito (ne è un esempio l'impiego di Lévi-Strauss come sinonimo di 'disordine sociale'), oppure presuppone una riesumazione delle preoccupazioni di Clausius, del XIX secolo, relative alla cosiddetta «morte termica» dell'universo (riduzione a una configurazione «casuale» nella quale non può fluire energia orientata). Nel primo caso, l'analogia non fornisce alcun supporto scientifico all'ordine e al disordine nella realtà sociale; nel secondo, il futuro entropico del cosmo è semplicemente estraneo agli interessi umani – è estremamente improbabile che le specie abbiano la possibilità di sperimentarlo.

Viceversa, le relazioni *locali* di ordine-disordine (relazioni entropiche locali) rappresentano una preoccupazione quotidiana e futura della nostra società. Queste relazioni entropiche locali vanno da concentrazioni nocive (in aree specifiche) di particolari forme di disordine fabbricato (rumore) che la natura non può riciclare né neutralizzare (ad esempio sali di metalli pesanti, anidride solforosa, difenili policlorurati, scorie nucleari, ecc.) al problema generale delle relazioni entropiche dell'intero pianeta. Può darsi che in definitiva l'inserimento di disordine irriciclabile nella natura ad opera della società si dimostri ancor piú significativo dell'altro aspetto dell'equazione dell'entropia: quello delle risorse. Il sistema economico globale sta oggi prelevando dal l'ambiente una quantità di ordine metastabile (ad esempio combustibili fossili, fertilità del suolo) maggiore di quella che prevedibilmente potrà ripristinare con nuove scoperte o nuove tecnologie. Proprio perché molte delle nuove tecnologie (combustione del carbone, gassificazione del carbone, reattori veloci autofertilizzanti e cosí via) producono enormi quantità di disordine (ad esempio calore di dissipazione, acqua e contaminazione atmosferica), è probabile che le tecnologie progettate per superare i problemi dell'esaurimento delle risorse (ad esempio energetiche) si traducano nella distruzione di importanti aspetti dell'ultima risorsa della vita: la biosfera. Dopo molti milioni di anni caratterizzati da uno stato di entropia *neutra* alimentata dal sole, il pianeta sembra ora percorrere a velocità crescente il cammino verso un'entropia planetaria *positiva*. Per di piú il processo non è il risultato di qualche cosiddetta «legge naturale», ma, al contrario, è il frutto del costante accumulo di capacità produttiva da parte di un sistema economico che non si ritiene soggetto ai vincoli naturali di ordine e disordine.

Questo diffuso problema socioeconomico è da solo sufficiente a spiegare l'attuale popolarità di affermazioni relative al corso «inevitabile» dell'entropia (positiva) e all'arrivo «inevitabile», per «legge naturale», del disordine finale (rumore). È da tempo caratteristico dell'ideologia dominante della nostra società il ricorso a spiegazioni psicologiche, biologiche e fisiche delle difficoltà socioeconomiche: si veda il recente aumento degli studi «genetici» tesi a dimostrare l'inferiorità di razze specifiche, dopo l'inevitabile fallimento delle inadeguate politiche governative e di altri sforzi per modificarne la situazione (ad esempio la guerra alla povertà). Il punto cruciale è che, nonostante il recente avvio di una scienza dei sistemi socioeconomici – una scienza che attinge ai modelli informazionali, sistemici e gerarchici usati in questo articolo (e non alla psicosociologia, alla bioantropologia, alla fisioeconomia, ecc.) – questa prospettiva in generale non viene né capita né usata. Di conseguenza le analogie psicobiologiche, biofisiche e altre analogie riduzioniste comunemente gabellate come scienza nei discorsi scientifici e sociali correnti possono ancora essere prodotte e riprodotte nelle scienze sociali e della vita senza le confutazioni critiche indispensabili a continuare lo sviluppo di una concezione, nella scienza e nella società, davvero pertinente ai nostri potenziali futuri – data l'attuale struttura e gli attuali obiettivi del nostro sistema socioeconomico.

Vi è naturalmente un senso di affidabilità del futuro per la risoluzione di tutti questi problemi. Se la struttura e gli obiettivi del sistema sono diacronicamente controadattativi, come non è improbabile, lo saranno anche le sue rappresentazioni ideologiche ed epistemologiche. E poiché il sistema socioeconomico è costretto dai vincoli naturali e sistemici a modificarsi, anche le sue rappresentazioni verranno necessariamente cambiate. Il problema è che i cambiamenti possono essere inattesi e sgradevoli.

Ecco dove si può inserire un altro principio, quello dell'*ordine dal disordine* (o «informazione dal rumore»). Questo è il principio fondamentale dell'evoluzione naturale, applicabile anche – ammesso che i nostri livelli di complessità non siano mescolati – al cambiamento socioeconomico.

La relazione ordine-dal-disordine può essere semplice come il «sistema au-

torganizzante» meccanico-magnetico descritto da Heinz von Foerster [1960, pp. 31-50]. Il modello di Foerster chiarisce come un determinato sistema possa trasformare in struttura la varietà non codificata. In breve, il modello si occupa delle mutevoli strutture ottenibili con un certo numero di piccoli magneti posti in una scatola e agitati. Il processo basilare è fondamentalmente identico a quello presente in un orologio a carica automatica. (In realtà l'orologio non carica se stesso piú di quanto qualsiasi sistema – compresi i magneti di Foerster – organizzi se stesso. 'Autorganizzazione' è un termine ingannevole riferito a un particolare tipo di relazione sistema-ambiente). Per un normale orologio, i movimenti del polso sono varietà casuali; viceversa in un orologio a carica automatica, il meccanismo contiene un trasduttore di energia (il peso rotante o «chiave di caricamento»). Grazie a questo sistema meccanico, l'energia casuale dei movimenti del polso può essere trasformata nella varietà ordinata dell'energia potenziale accumulata nella molla principale a spirale dell'orologio.

Forse con relativa sorpresa, si scopre che la relazione ordine-dal-disordine, associata a quella ordine-da-ordine del diavoletto di Maxwell, sta alla base della descrizione platonica della creazione nel *Timeo* [52d-53b]. Qui l'immagine dominante è la metafora della spulatura all'epoca del raccolto: un'immagine che si sa meccanica, ma che non era tale nella cosmologia organicista dei Greci.

Evoluzione e rivoluzione. Le antiche civiltà che non seppero reagire ai cambiamenti radicali dei loro rapporti ecologico-economici ristrutturandosi in modo da conservare la flessibilità sia rispetto al passato sia al futuro, subirono semplicemente un collasso e scomparvero. Le civiltà che riuscirono a ristrutturarsi e a sopravvivere, in generale sfruttarono in modo adeguato la relazione ordine-dal-disordine, accettando il disordine o rumore che le minacciava (di origine sia esterna sia interna, o entrambe) e trasformandolo in nuovo ordine. Esse convertirono il rumore in informazione.

Si è in grado di comprendere come agisca nell'evoluzione naturale la relazione ordine-dal-disordine. Ad esempio una variazione o una cattiva suddivisione nel messaggio genetico in generale riducono a rumore importanti fattori del messaggio, cosicché l'organismo in questione non riesce a riprodursi. Tuttavia, in un numero infinitesimo di casi, il disordinamento del messaggio genetico potrebbe dare luogo a una mutazione in grado di sopravvivere. In questo caso, il rumore o disordine originario viene iscritto nei messaggi genetici della progenie sotto forma di informazione o di nuovo ordine.

La stessa cosa si verifica con le società. L'introduzione dall'ambiente del sistema – o da qualsiasi *locus* logicamente o realmente esterno ad esso – di ciò che, per il sistema, è rumore, può tradursi in modificazioni della struttura superficiale del sistema stesso. Se è sufficientemente significativo ed esteso, il rumore può distruggere la società. Tuttavia è anche possibile che la società possieda la varietà necessaria (la flessibilità) per accettare il rumore come informazione e subire una ristrutturazione morfogenetica delle sue relazioni fondamentali. Esempi ovvi sono rappresentati da importanti invenzioni, come ad esempio l'agricoltura. Le società che per qualunque ragione incorporarono questa invenzione (che è ad esempio rumore per i popoli dediti alla pastorizia) portarono a termine un'evoluzione verso una nuova struttura. Il rumore (disordine) dall'«esterno» fu incorporato nel sistema come informazione (nuovo ordine), e il sistema sopravvisse (come sistema diverso).

La stessa relazione ordine-dal-disordine vale per situazioni in cui il rumore o disordine (nel sistema socioeconomico come tale, o nei suoi ambienti) si produce per attività interne a quelle del sistema. Ancora una volta il risultato può essere costituito da semplici modificazioni superficiali. Ad esempio il «rumore» della rivoluzione sessuale e di altre cosiddette rivoluzioni di recente prodotte dalla cosiddetta controcultura nell'America settentrionale (e altrove) è stato agevolmente incorporato come informazione (cooptato e anche sfruttato) dall'attuale struttura del capitalismo occidentale. Tuttavia, alcune forme di disordine generate dalle attività di un sistema economico possono contribuire a tradursi nella sua distruzione (ad esempio gli effetti combinati dell'aumento di salinità e della trasformazione del suolo in fango determinati dai sistemi irrigativi della Mesopotamia nel volgere di alcune migliaia di anni).

Il risultato piú comune del rumore non è però la distruzione, ma la comparsa di un sistema, o di sistemi sociali di nuova strutturazione. Ad esempio, Roma non è mai «caduta» in senso sistemico. La versione romana dell'imperialismo non riuscí a conservare la flessibilità, soprattutto a causa della sua struttura, e fu sostituita da sistemi piú flessibili – quelli barbari. Da questa particolare relazione ordine-disordine emerse infine un certo numero di nuovi sistemi socioeconomici: ad esempio i dispotismi orientali in Africa, Eurasia e altrove; il sistema feudale in buona parte dell'Europa; e cosí via [Wilden 1972, pp. 351-77, 390-94, 395-412; 1974, pp. 77-111].

Il contesto di questo articolo non consente di addentrarsi piú a fondo nella concezione informazionale e sistemica del cambiamento storico, in particolare per quanto concerne la teoria marxiana della contraddizione. Ma la relazione ordine-dal-disordine chiarisce che, mentre il rumore relativamente casuale dall'«esterno» in qualsiasi sistema finalizzato può portare a un'evoluzione (naturale o sociale), diversa è la situazione quando il rumore o disordine è generato «internamente». Quando un sistema economico vive in competizione con i suoi ambienti – naturale, umano, spaziale e temporale –, e quando comincia ad avvicinarsi ai limiti dei vincoli a piú livelli iscritti nei suoi ambienti, è probabile che il disordine che si cerca di esportare negli ambienti ritorni alla fine al sistema sotto forme inutilizzabili e magari pericolose. Al di là di un certo limite, i disordini biologico, fisico, umano, sociale ed economico (ciascuno al suo livello nell'insieme, e ciascuno a suo modo) devono essere neutralizzati o trasformati in nuovi ordini, se si vuole che il sistema in questione conservi la varietà di flessibilità necessaria per sopravvivere nel lungo periodo. La conversione di disordine o rumore prodotto internamente in informazione a questi livelli non coinvolge l'evoluzione, ma piuttosto la morfogensi delle strutture profonde che si conoscono come rivoluzione (socioeconomica). [A. W.].

Ashby, W. R.
1956 *An Introduction to Cybernetics*, Chapman and Hall, London (trad. it. Einaudi, Torino 1971).

Atlan, H.
1972 *L'organisation biologique et la théorie de l'information*, Hermann, Paris.

Bateson, G.
1972 *Steps to an Ecology of Mind*, Chandler, New York (trad. it. Adelphi, Milano 1977).

Boman, Th.
1952 *Das hebräische Denken im Vergleich mit dem griechischen*, Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen 1968[5].

Bryant, P. J., e altri.
1977 *Biological regeneration and pattern formation*, in «Scientific American», CCXXXVII, n. 1, pp. 66-81 (trad. it. in «Le Scienze», XVII (1977), n. 111, pp. 44-58).

Calame-Griaule, G.
1965 *Ethnologie et langage. La parole chez les Dogons*, Gallimard, Paris.

Cassirer, E.
1925 *Sprache und Mythos, ein Beitrag zum Problem der Götternamen*, Teubner, Leipzig-Berlin (trad. it. Il Saggiatore, Milano 1968).

Foerster, H. von
1960 *On Self-Organizing Systems and their Environments*, in M. C. Yovits e S. Cameron (a cura di), *Self-Organizing Systems*, Pergamon Press, New York.

Gardner, M.
1958 *Logic Machines and Diagrams*, McGraw-Hill, New York.

Griaule, M.
1948 *L'Alliance cathartique*, in «Africa», XVIII, n. 4, pp. 242-58.

Hassenstein, B.
1971 *Information and Control in the Living Organism: An Elementary Introduction*, Chapman and Hall, London.

Jakobson, R., e Halle, M.
1956 *Fundamentals of Language*, Mouton, The Hague (trad. it. parziale in R. Jakobson, *Saggi di linguistica generale*, Feltrinelli, Milano 1966).

Katz, B.
1961 *How cells communicate*, in «Scientific American», CCV, n. 2, pp. 209-20.

Koshland, D. E. jr
1973 *Protein shape and biological control*, in «Scientific American», CCXXIX, n. 4, pp. 52-54 (trad. it. in «Le Scienze», XIV (1974), n. 65, pp. 28-41).

Krippendorff, K.
1975 *Information Theory*, in G. J. Hanneman e W. J. McEwen (a cura di), *Communication and Behavior*, Addison-Wesley, Reading Mass., pp. 351-89.

Lacan, J.
1966 *Ecrits*, Seuil, Paris (trad. it. Einaudi, Torino 1974).

Leenhardt, M.
1947 *Do kamo. La personne et le mythe dans le monde mélanésien*, Gallimard, Paris.

Lévi-Strauss, C.
1947 *Les structures élémentaires de la parenté*, Presses Universitaires de France, Paris (trad. it. Feltrinelli, Milano 1969).

MacKay, D. M.
1969 *Information, Mechanism and Meaning*, Mit Press, Cambridge Mass.

Margalef, R.
1968 *Perspectives in Ecological Theory*, University of Chicago Press, Chicago.

Martinet, A.
1960 *Eléments de linguistique générale*, Colin, Paris 1969[2] (trad. it. Laterza, Bari 1971).

Maruyama, M.
[1963] *The Second Cybernetics « Deviation-Amplifying Mutual Causal Processes*, in W. F. Buckley (a cura di), *Modern Systems Research for the Behavioral Scientist*, Aldine, Chicago 1968, pp. 304-13.

Marx, K.
[1857-58] *Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie (Rohentwurf)*, Dietz, Berlin 1953 (trad. it. Einaudi, Torino 1976).
1867 *Das Kapital*, libro I, Meissner, Hamburg (trad. it. Einaudi, Torino 1975).

Mazia, D.
1974 *The cell cycle*, in «Scientific American», CCXXX, n. 1, pp. 55-64 (trad. it. in «Le Scienze», XIV (1974), n. 68, pp. 50-60).

Nathanson, J. A., e Greengard, P.
1977 *"Second messengers" in the brain*, in «Scientific American», CCXXXVII, n. 2, pp. 108-119 (trad. it. in «Le Scienze», XVIII (1978), n. 113, pp. 98-109).

Needham, J.
1956 *Science and Civilization in China*, vol. II, Cambridge University Press, London.

Neumann, J. von
[1948] *The General and Logical Theory of Automata*, in L. A. Jeffress (a cura di), *Cerebral Mechanisms in Behavior; The Hixon Simposium*, Wiley, New York 1951, pp. 15-31 (trad. it. in V. Somenzi (a cura di), *La filosofia degli automi*, Boringhieri, Torino 1965, pp. 222-45).
1958 *The Computer and the Brain*, Yale University Press, New Haven Conn. (trad. it. *ibid.*, pp. 157-221).

Pattee, H. H.
1973 (a cura di) *Hierarchy Theory. The Challenge of Complex Systems*, Braziller, New York.

Pimentel, D., e altri
1973 *Food production and the energy crisis*, in «Science», CLXXXII, pp. 443-49.

Rappaport, R. A.
1968 *Pigs for the Ancestors. Ritual in the Ecology of the New Guinea People*, Yale University Press, New Haven Conn.

Rosenfield, L. W.
1971 *Aristotle and Information Theory: A Comparison of the Influence of Causal Assumption on Two Theories of Communications*, Humanities Press, New York.

Samuelson, P. A.
1948 *Economics: An Introductory Analysis*, McGraw-Hill, New York; ed. riv. 1964[6] (trad. it. Utet, Torino 1969).

Saussure, F. de
[1906-11] *Cours de linguistique générale*, Payot, Lausanne-Paris 1916 (trad. it. Laterza, Bari 1970[2]).

Schrödinger, E.
1945 *What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell*, Cambridge University Press, London (trad. it. Sansoni, Firenze 1970).

Shannon, C. E.
1938 *A symbolic analysis of relay and switching circuits*, in «Transactions of the American Institute of Electrical Engineers», LVII, pp. 713-23.

Shannon, C. E., e Weaver, W.
1949 *The Mathematical Theory of Communication*, University of Illinois Press, Urbana Ill. (trad. it. Etas Kompass, Milano 1971).

Singh, J.
1966 *Great Ideas in Information Theory, Language and Cybernetics*, Dover, New York (trad. it. Mondadori, Milano 1969).

Turner, V. W.
1966 *Colour Classification in Ndembu Ritual*, in M. Banton (a cura di), *Anthropological Approaches to the Study of Religion*, Tavistock, London, pp. 47-84.

Turner, V. W.
1974 *Dramas, Fields and Metaphors*, Cornell University Press, Ithaca N.Y.

Vayda, A. P.
1969 (a cura di) *Environment and Cultural Behaviour*, Natural History Press, Garden City N.Y.

Watzlawick, P.; Beavin, J.; e Jackson, D. D.
1967 *The Pragmatics of Human Communication. A Study of Interactional Patterns, Pathologies and Paradoxes*, Norton, New York (trad. it. Astrolabio, Roma 1971).

Wilden, A.
1972 *System and Structure: Essays in Communication and Exchange*, Barnes and Noble, New York.
1974 *La scrittura e il rumore nella morfogenesi del sistema aperto*, in E. Morin (a cura di), *Teorie dell'evento*, Bompiani, Milano 1974, pp. 77-111.

Wittgenstein, L.
[1941-49] *Philosophische Untersuchungen*, Blackwell, Oxford 1953 (trad. it. Einaudi, Torino 1974).

Nelle teorie classiche (cfr. **combinatoria, induzione statistica, rappresentazione statistica**) l'informazione quantitativa rappresenta un equivalente per le diverse entità della **comunicazione**, misurabile mediante la **probabilità** di comparsa di un simbolo di un dato **alfabeto**. A questo aspetto si associa quello qualitativo (cfr. **misura, qualità/quantità**) relativo al valore di scambio e al valore d'uso anche nella comunicazione di sistemi con un grado di complessità elevato (cfr. **sistema, semplice/complesso**).

Nel suo aspetto di **organizzazione**, l'informazione agisce sulla conservazione e la riproduzione dei sistemi biologici e di quelli sociali (per questo cfr. **organismo, vita, società**), è presente in strutture e modelli (cfr. **struttura, modello**), si trasmette per mezzo di diversi tipi di segni (cfr. **segno, simbolo**), influisce sui gesti (cfr. **gesto**) e, in generale, sul **comportamento e condizionamento**.

La distinzione tra informazione e rumore getta luce sui rapporti **ordine/disordine, caos/cosmo, senso/significato** e sulla loro dipendenza dal contesto (cfr. anche **cosmologie**). Lo studio della ridondanza e delle sue funzioni nella comunicazione spiega i fenomeni di **spreco** apparente che proteggono da errori (cfr. **errore**) di trasmissione e di ricezione e che, nei sistemi complessi come ad esempio il sistema nervoso centrale (cfr. **cervello**), permettono la sopravvivenza nel lungo periodo.

Alla realizzazione fisica dell'informazione quantitativa conviene il **codice** binario; quella differenziale e analogica costituisce il campo d'azione del **significato**, quella discreta e digitale riguarda il rapporto codice/messaggio (cfr. **analogico/digitale, continuo/discreto**, ma anche **gene** in quanto portatore di un codice).

Una delle importanti forme qualitative dell'informazione è data dal **linguaggio**, il quale evidenzia le possibilità a scopi introspettivi dei sistemi informativi (cfr. anche **discorso, lingua/parola, competenza/esecuzione** per questa distinzione).

Infine i legami dell'**entropia** dei sistemi informativi con il secondo principio della termodinamica, gli scambi continui fra **energia** e informazione nei sistemi adattativi, chiariscono i rapporti fra organismo e **ambiente** (cfr. anche **materia, soggetto/oggetto, adattamento**).

Nota alle tavole.

Da una pianta – ma anche da un'«immagine» (tav. 5) – di una città, da una carta nautica (tav. 3), che forniscono le informazioni necessarie all'orientamento, fino alla rappresentazione, figurata o «simbolica», di tutto l'universo o di una sua parte (tavv. 1, 2), le informazioni reali e quelle ipotetiche devono ricevere un supporto fisico per diffondersi e trasformare nella comunicazione la loro natura statica di dati.

Nei testi vengono inserite tavole, disegni, simboli, particolari costruttivi (tavv. 6, 7) per offrire in maniera sintetica l'informazione necessaria, ma la maggior evidenza e la piú ricca espressività sono fornite localmente e sequenzialmente con l'articolazione del linguaggio. Dai geroglifici alle piú antiche fasi della lingua greca (tav. 8), ai codici prodotti nelle officine scrittorie medievali (tav. 9), dai caratteri mobili (tav. 12) alle sofisticate apparecchiature delle moderne redazioni «elettroniche» (tav. 13), i mezzi per trasmettere in modo efficace l'informazione linguistica rimangono gli strumenti piú potenti per comunicare la cultura dell'uomo, diffondere le sue abitudini, conservare patrimoni di idee.

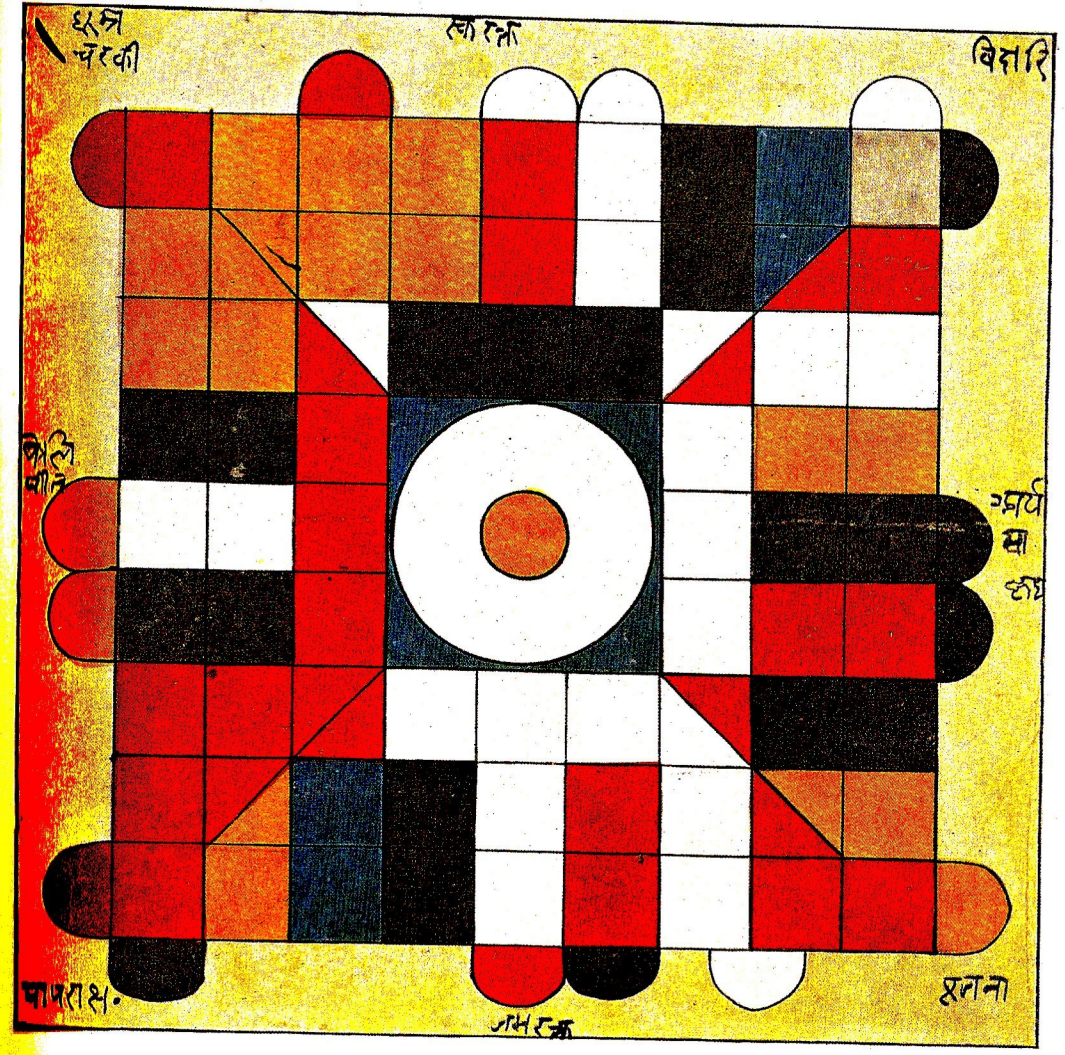
Oltre che nella scrittura, forme linguistiche dell'informazione sono presenti anche ogni volta che si ricorre a un sistema di convenzioni piú o meno esplicito: da quello della musica (tav. 10) a quello della segnaletica stradale e ferroviaria (tav. 32), relativamente uniforme nelle varie convenzioni, a quello meno immediato di certi comportamenti: simboli di status, abitudini o tradizioni culturali isolate, marginali o segrete (tavv. 16, 17), pratiche e costumi rituali di civiltà primitive, forme delle tradizioni popolari (tavv. 14, 15). Anche una chiave contiene, nell'organizzazione delle proprie tacche, tutta l'informazione relativa allo scatto della combinazione (tav. 20).

Il caso di completa corrispondenza fra simboli ed espressione linguistica è quello di certi codici, ad esempio le segnalazioni mediante luci o bandierine (tav. 18), il codice Morse, e anche quello Braille (tav. 19), o i codici binari (tav. 21), adatti al trattamento dell'informazione digitale nei calcolatori (tavv. 22, 30).

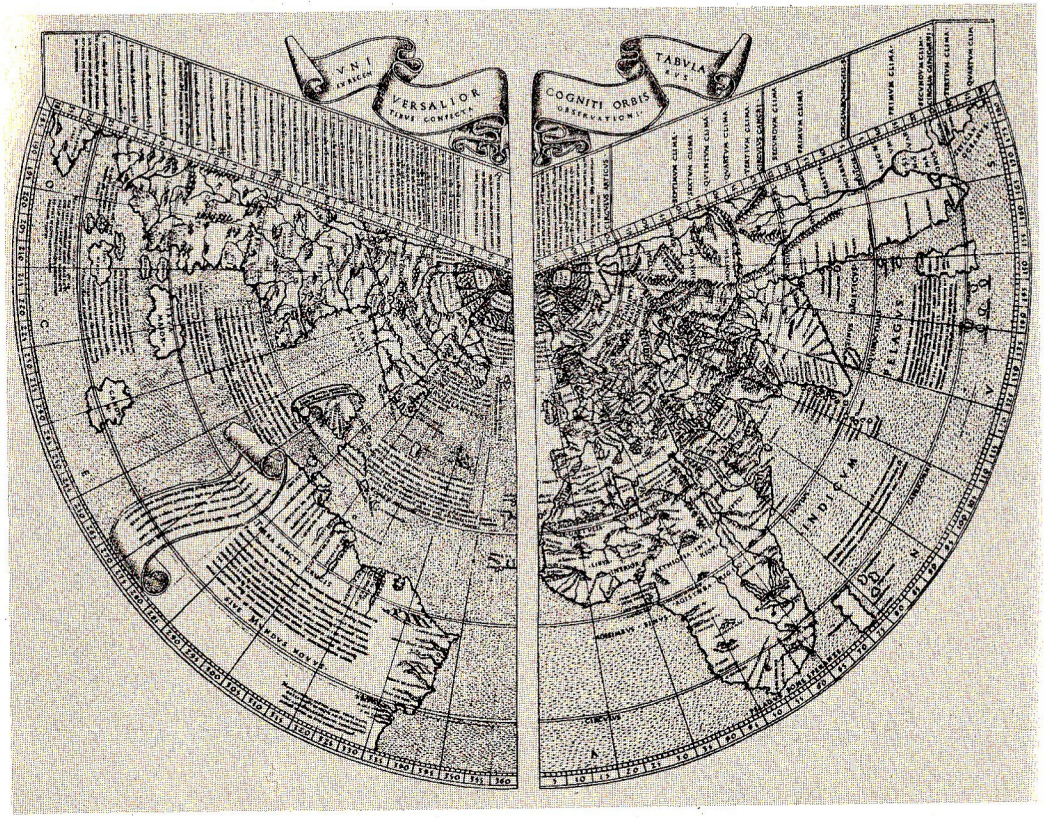
Nell'uso corrente di notizia – messaggio che può assumere come supporto le forme piú diverse – l'informazione è spesso ambigua, ingannevole, difficile da decifrare. Gli stati si preoccupano, infatti, di controllare le forme di informazione, di proteggere quelle essenziali alla propria sopravvivenza, di orientare i canali di comunicazione di massa (tav. 28), necessari fra l'altro alla loro credibilità, assicurarsi, principalmente con l'istruzione, i luoghi e i metodi con cui la struttura informativa è asservita in maniera prevalente alla loro riproduzione. L'informazione, cosí, può essere ridondante, esasperante, ossessiva come in certe campagne pubblicitarie. Anche talune realizzazioni artistiche possono avere un contenuto propagandistico (tavv. 25, 26), anche celebri artisti hanno in diverso modo «parlato» dell'informazione e della sua «relatività» (tavv. 11, 23, 24, 27).

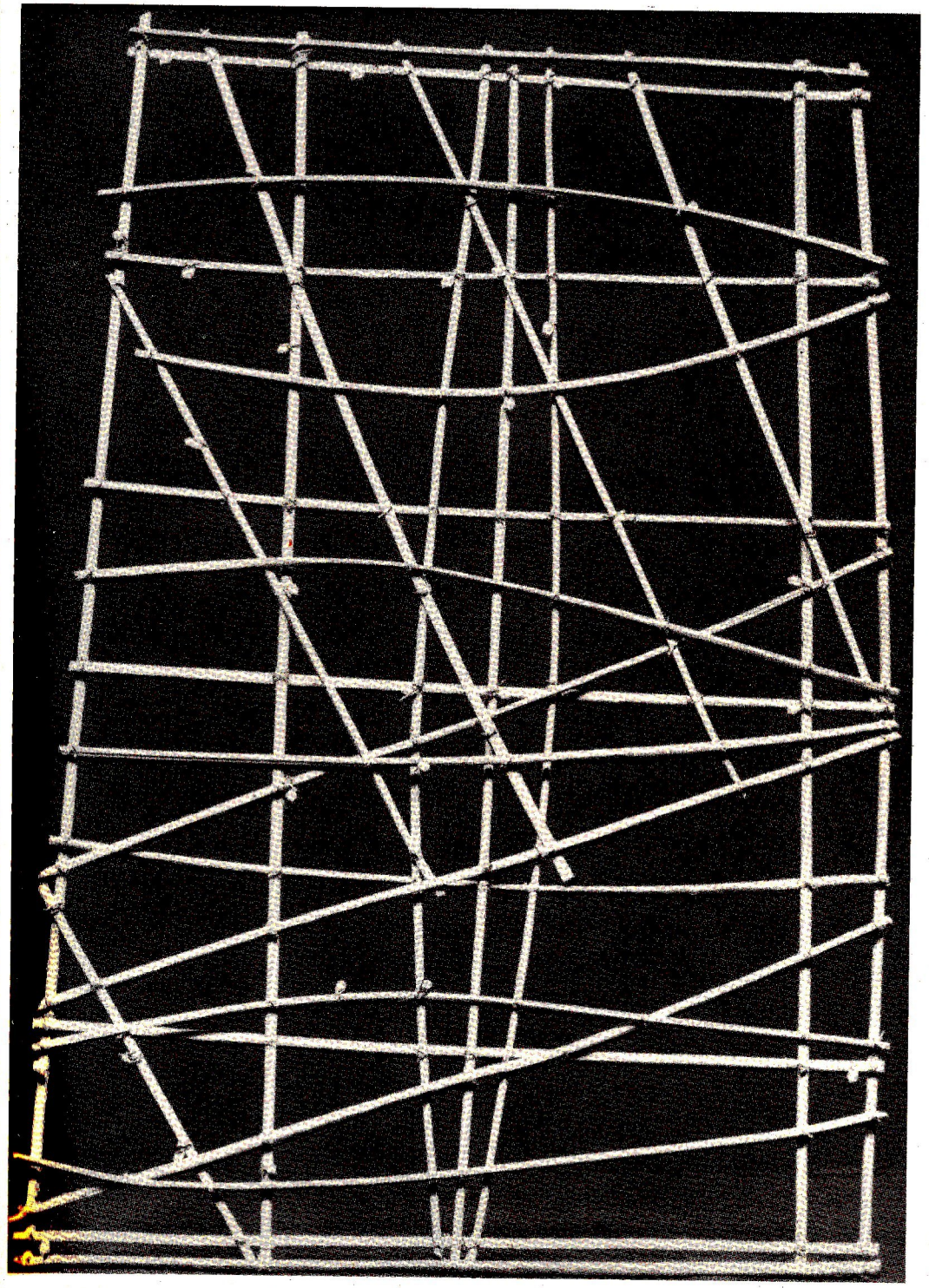
L'informazione, però, non viene sempre trasmessa «volontariamente» o predisposta per essere comunicata. Spesso la si rileva a fatica negli organismi e nelle strutture e permette allora di capire e ricostruire fasi importanti della vita dell'uomo e delle società, di singoli fenomeni naturali o dell'evoluzione dell'universo; anche quando si tratta di informazione «involontaria», come per certi reperti archeologici, fossili (tav. 29), graffiti, ecc. che occorre «leggere» con strumenti moderni e dal punto di vista di una teoria. E spesso questo tipo di informazione «involontaria» viene provocato appositamente o ricercato sistematicamente dalla scienza: è il caso, ad esempio, di quelle fotografie solari in raggi infrarossi che permettono di formulare ipotesi sulla nascita dell'universo, o di quelle ricerche microscopiche che sono relative all'informazione trasmessa geneticamente (tav. 31).

I complessi rapporti fra scienza e informazione (cfr. anche tav. 4) sono un susseguirsi di ipotesi che si fanno realtà nel momento in cui si reperiscono sufficienti informazioni per la conferma e, viceversa, di informazioni sperimentali che rimangono allo stadio di disturbo, di «rumore», finché non vengono assunte e organizzate in un modello teorico. [R. B.].



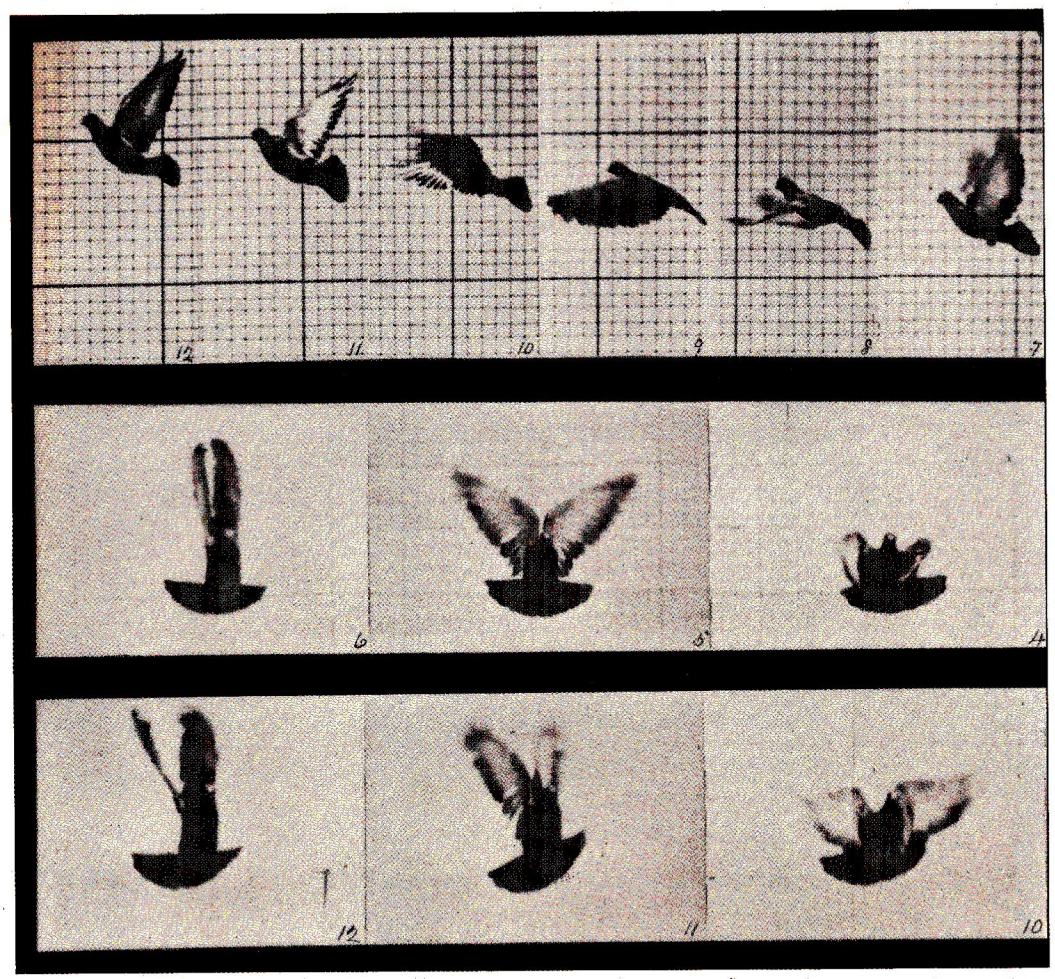
1. Bharani, casa lunare (Rājasthān, XVIII secolo).

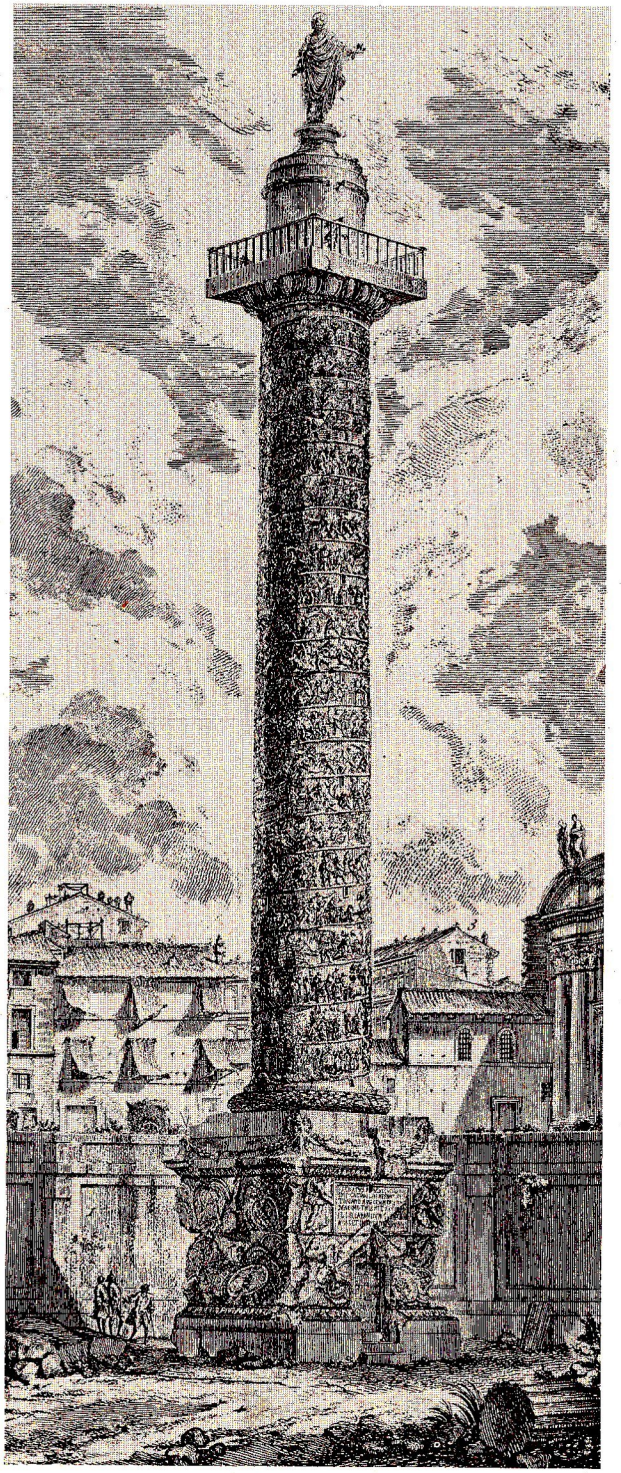




2. Carta geografica di J. Ruysch (1508), tra le prime a includere il Nuovo Mondo.

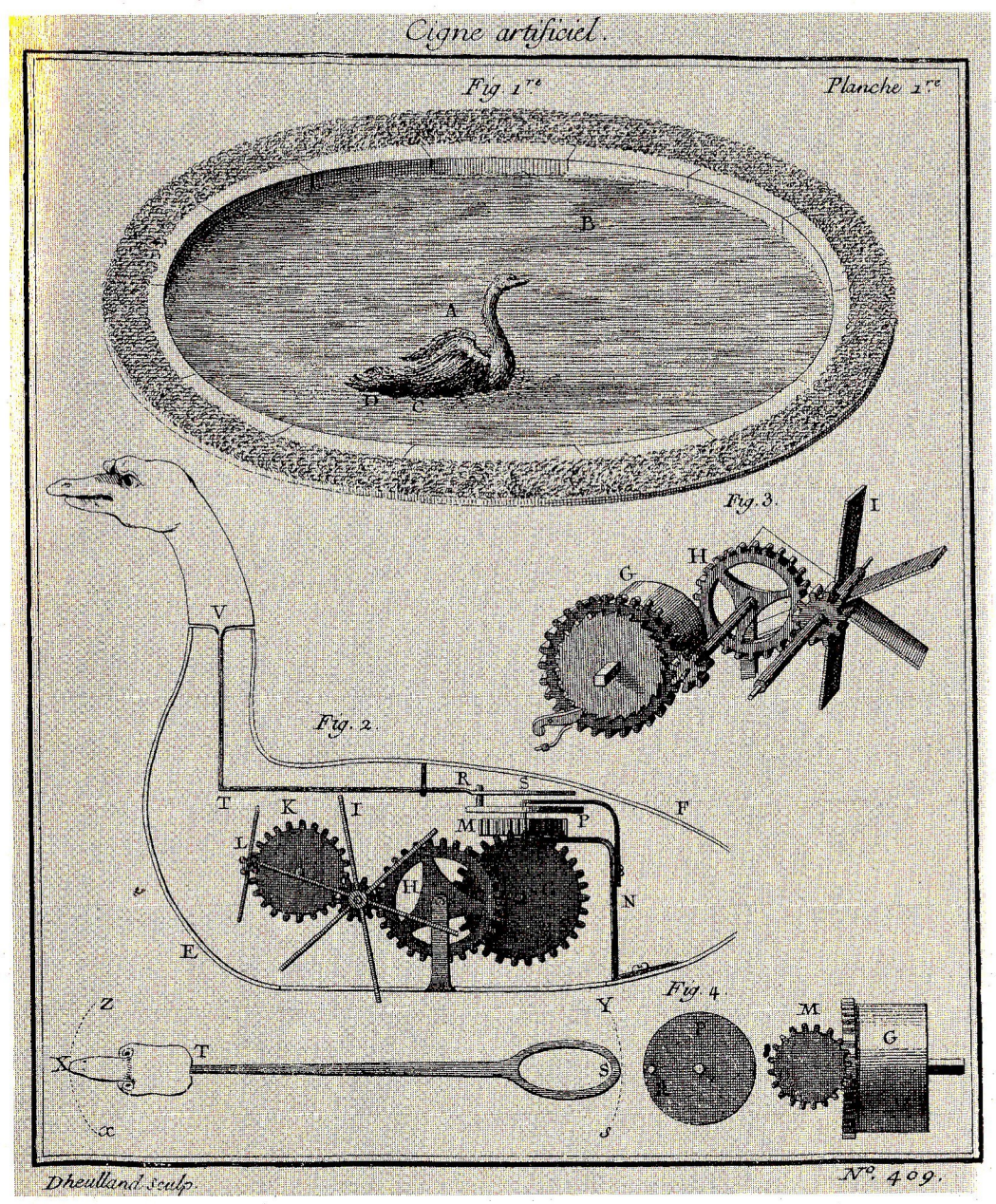
3. Carta nautica degli isolani delle Marshall fatta di conchiglie e foglie di palma sulla base di antiche regole segrete (XIX secolo).



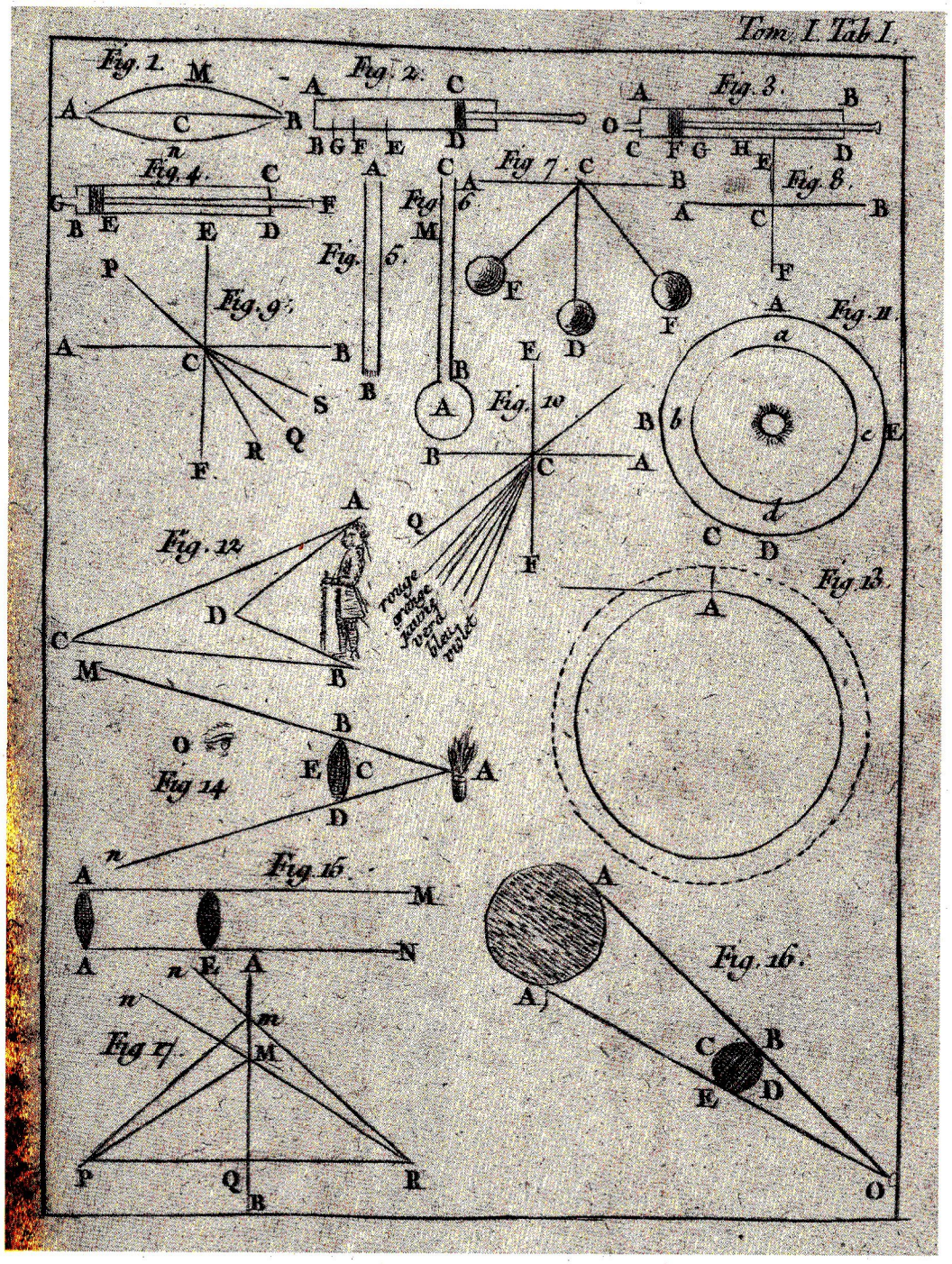


4. Volo di piccione. Parte di una sequenza fotografica di E. Muybridge (1887 circa).

5. *Colonna Trajana* di G. B. Piranesi, particolare (1758 circa).



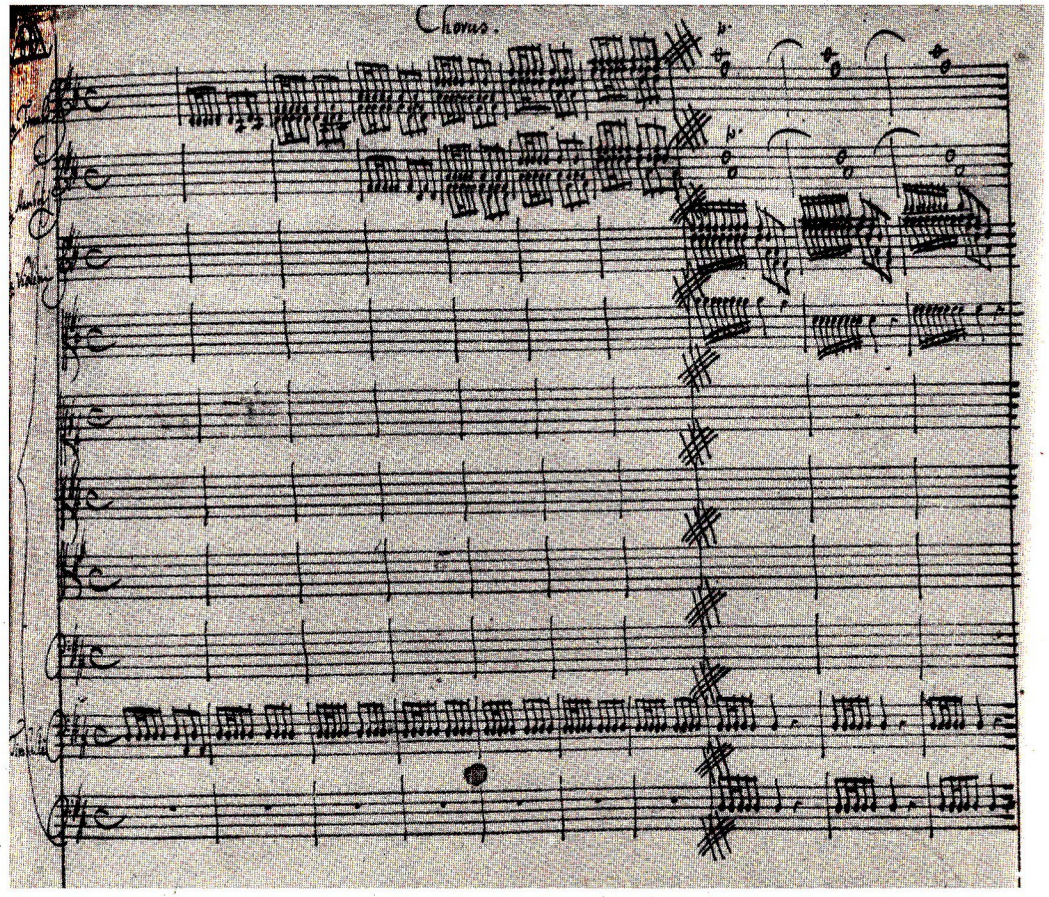
6. Cigno artificiale. Macchina inventata da Maillard (1733).



7. Tavola dall'edizione Royez (Paris 1787) delle *Lettres à une Princesse d'Allemagne* di Eulero.

8. Tavoletta micenea proveniente da Pylos scritta nella cosiddetta Lineare B.

9. « Il primo angelo diede fiato alla tromba... » Da un'*Apocalisse* del XII secolo.



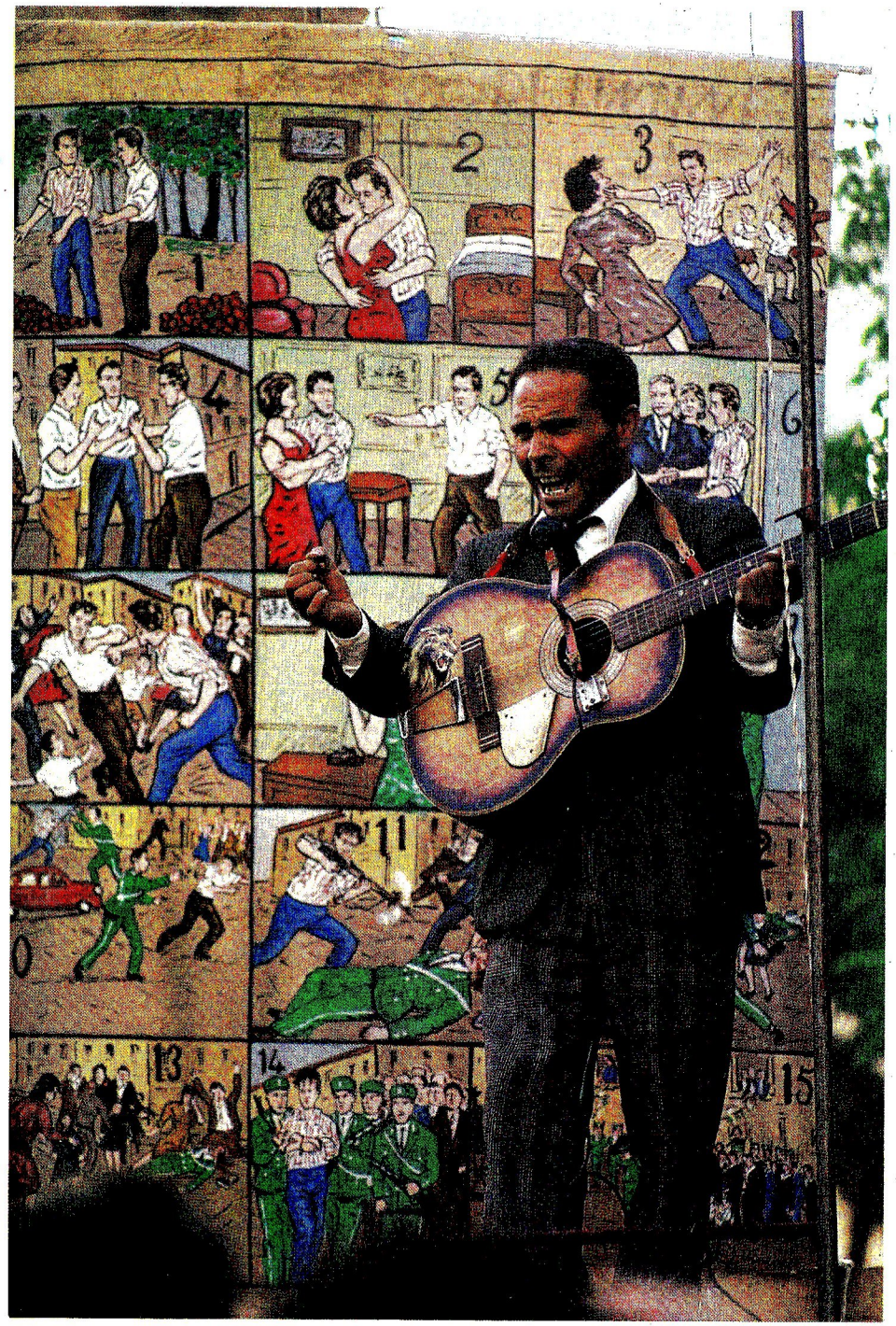
10. Arie cantate. Da un manoscritto autografo di A. Vivaldi (1675-1741).

11. *Un foglio dal libro della città* di P. Klee (1928).

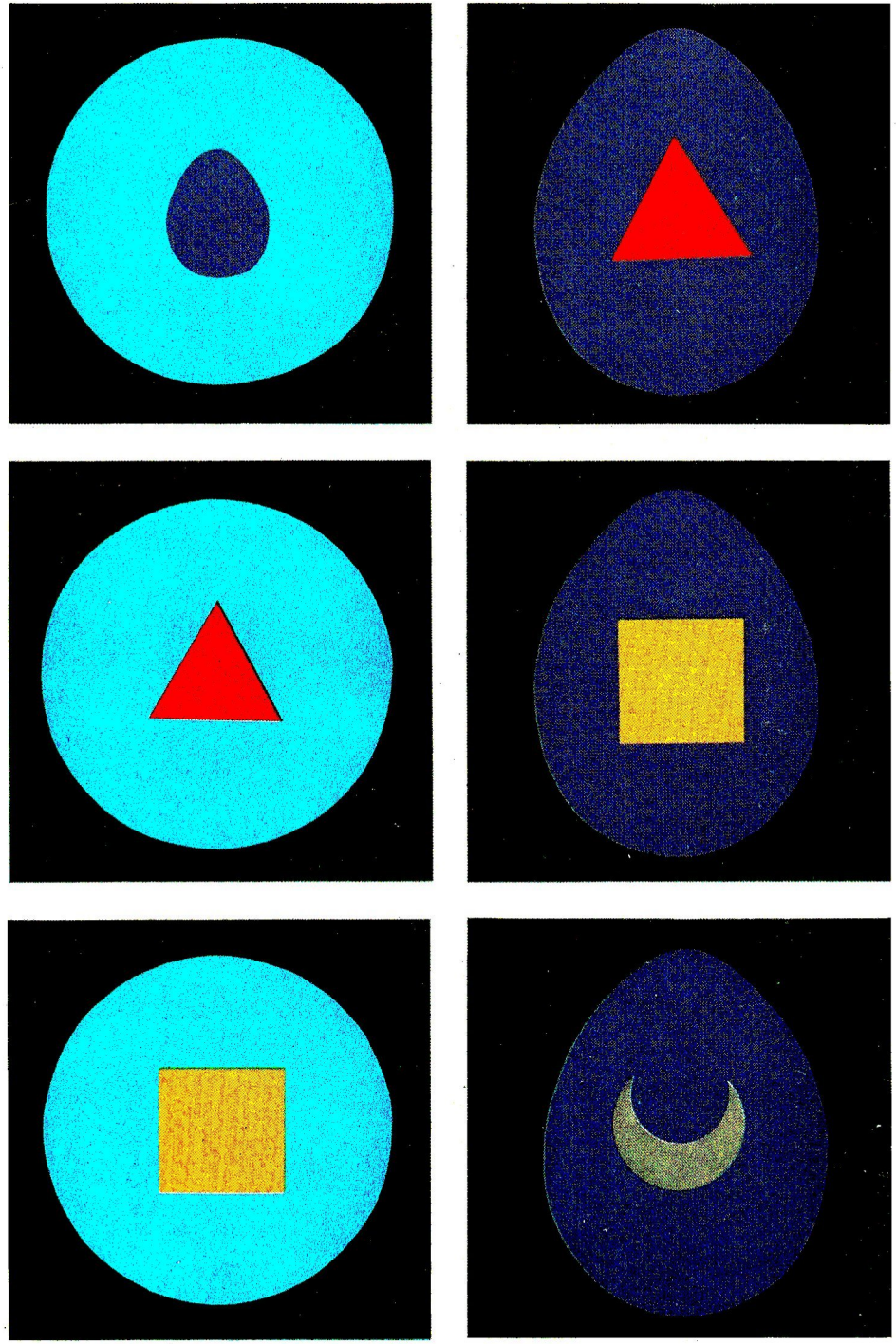
12. Interno di una tipografia (XIX secolo).

13. Sala di composizione computerizzata.

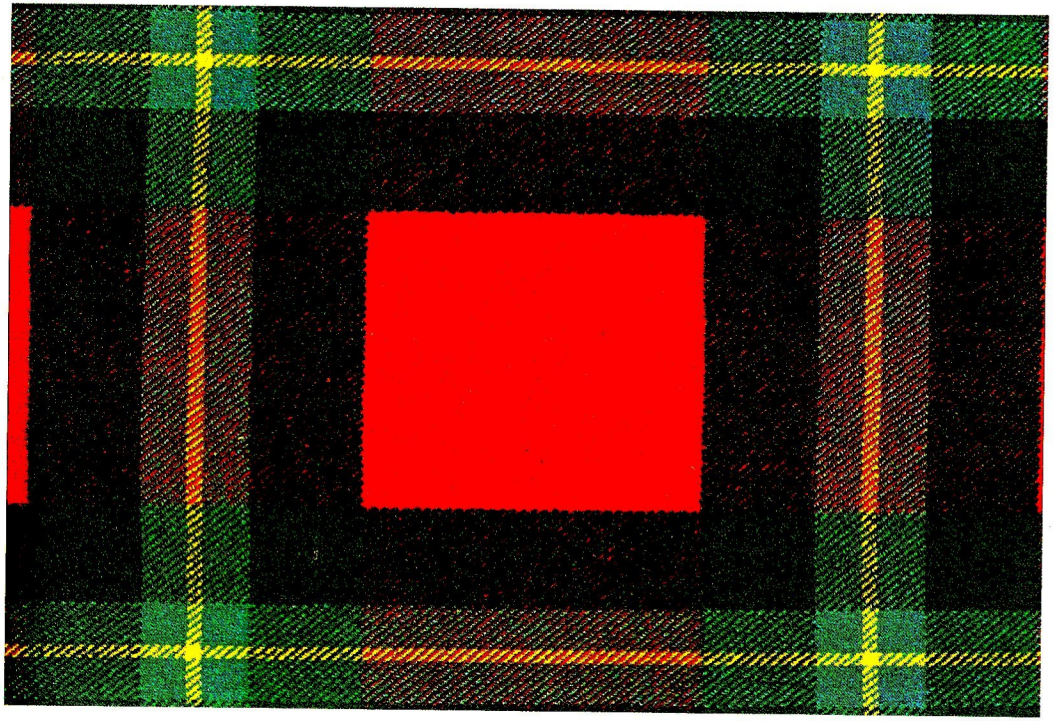
14. Ex voto (1909). Foto di Paola Agosti.



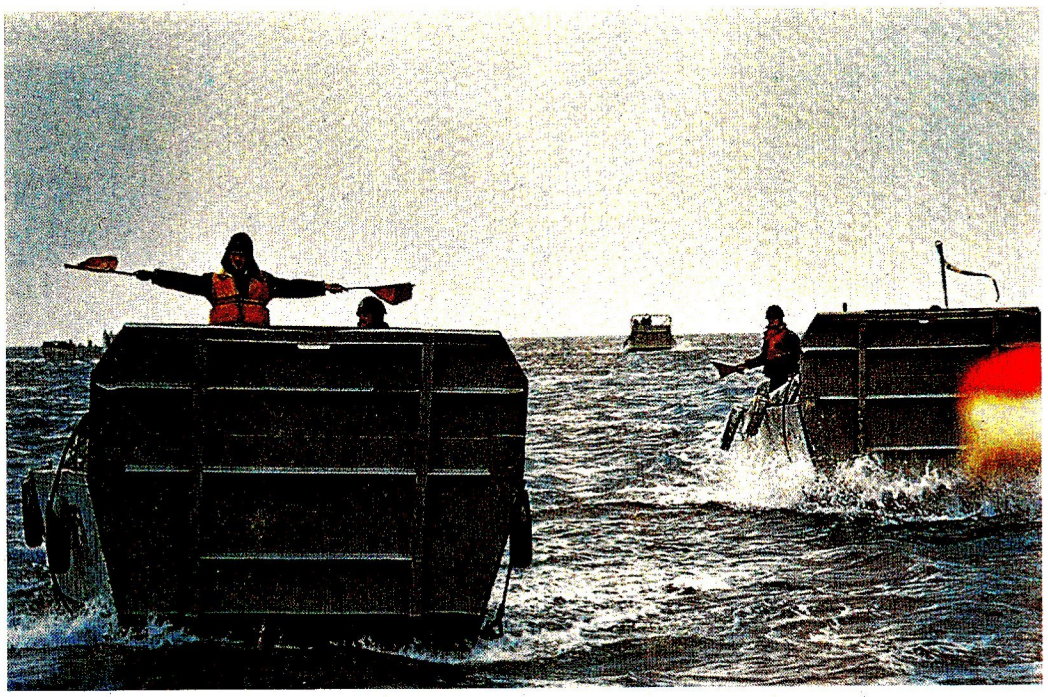
15. Il cantastorie siciliano Cicciu Busacca. Foto di Ferdinando Scianna.

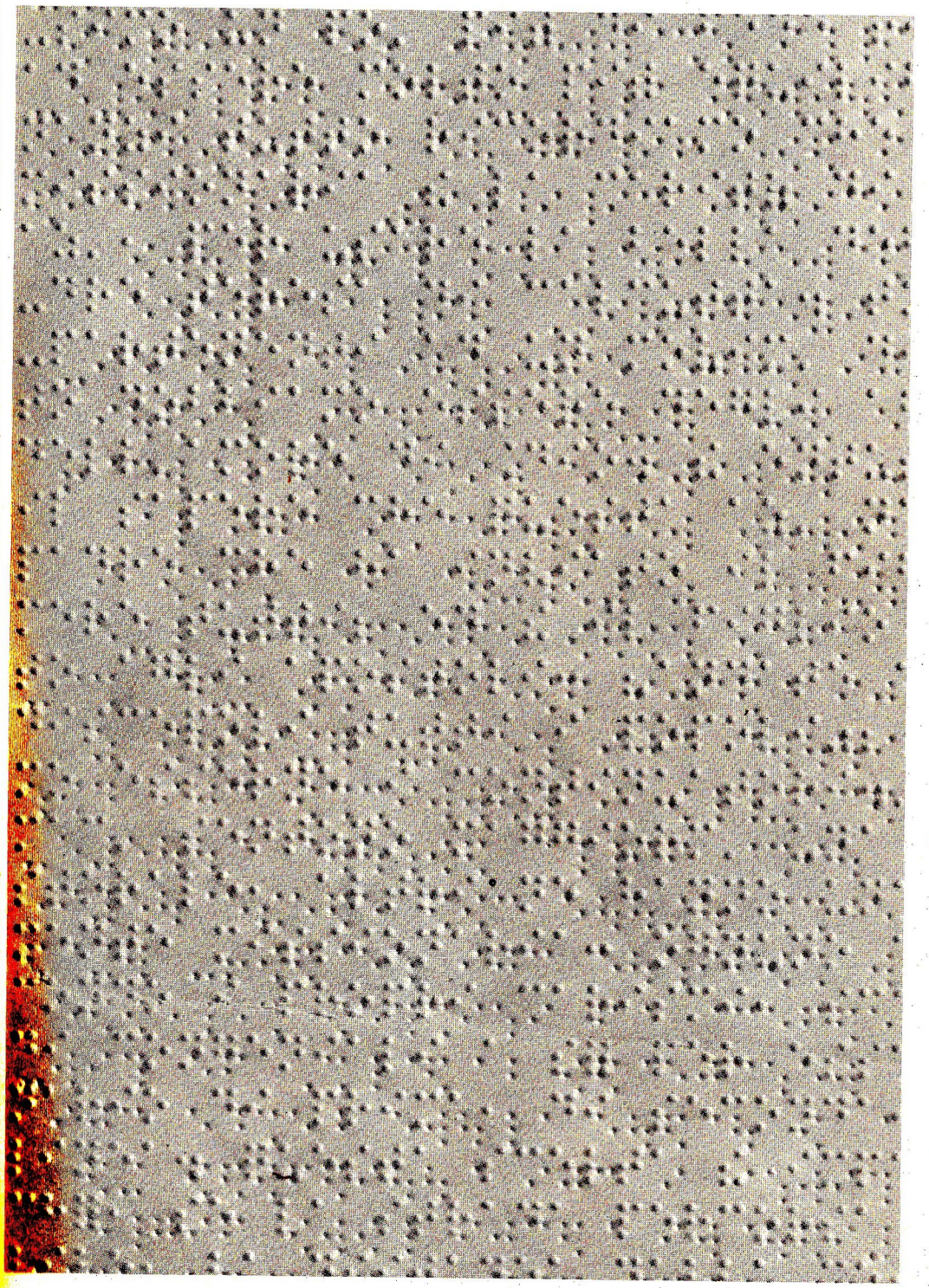


16. Carte Tattwas utilizzate dai membri della setta della Golden Dawn, fondata nel 1888.



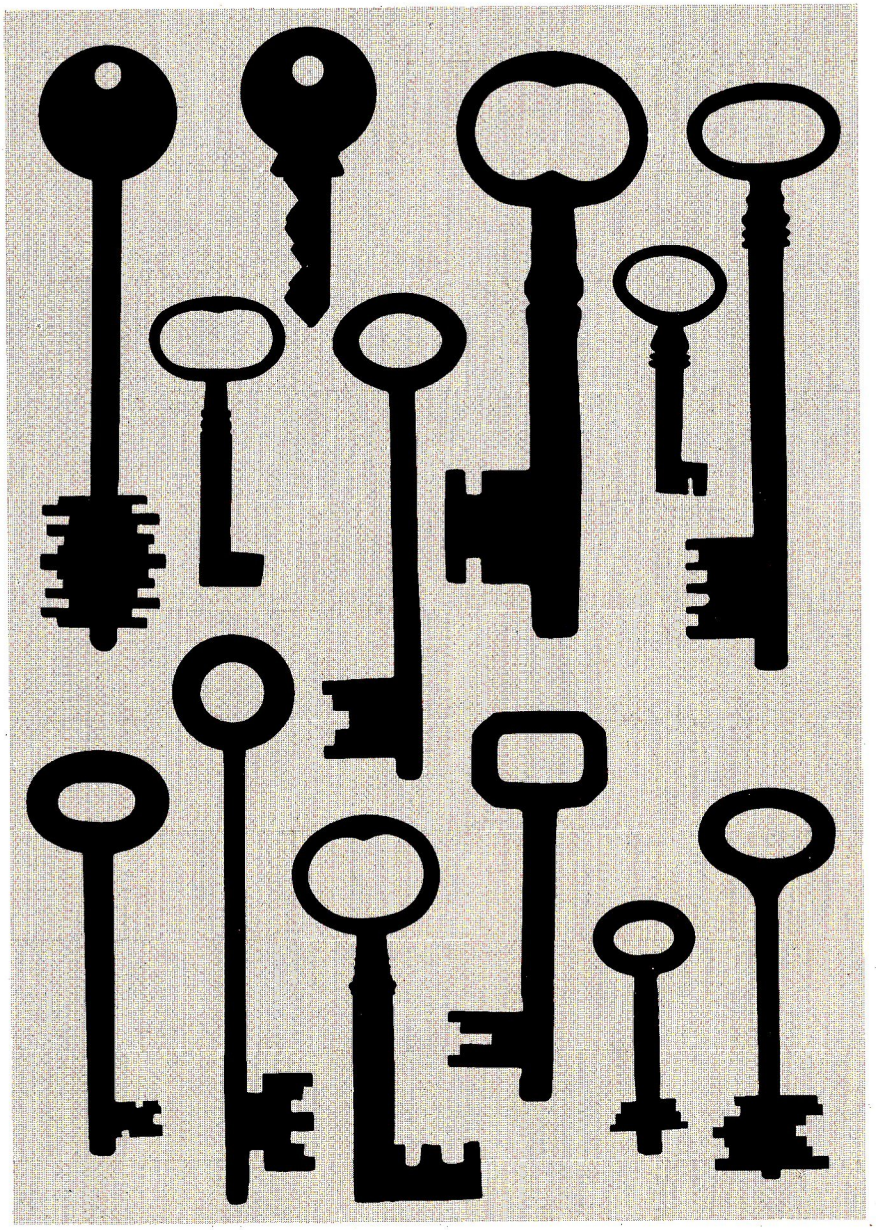
17. Tartan del clan dei Maclaine di Lochbuie.





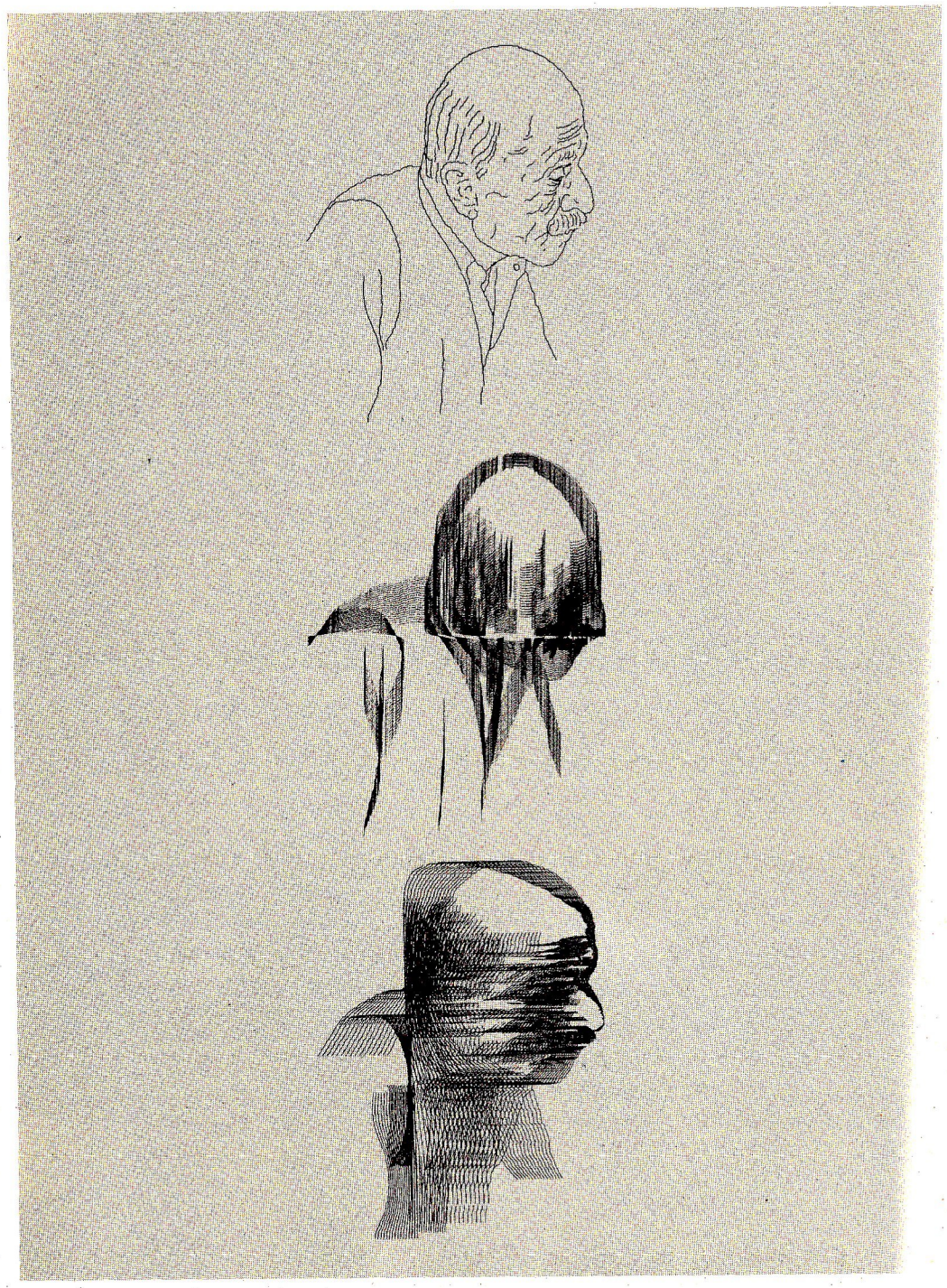
18. Segnalazione alfabetica nell'approssimarsi alla costa (lettera I).

19. Pagina in braille.

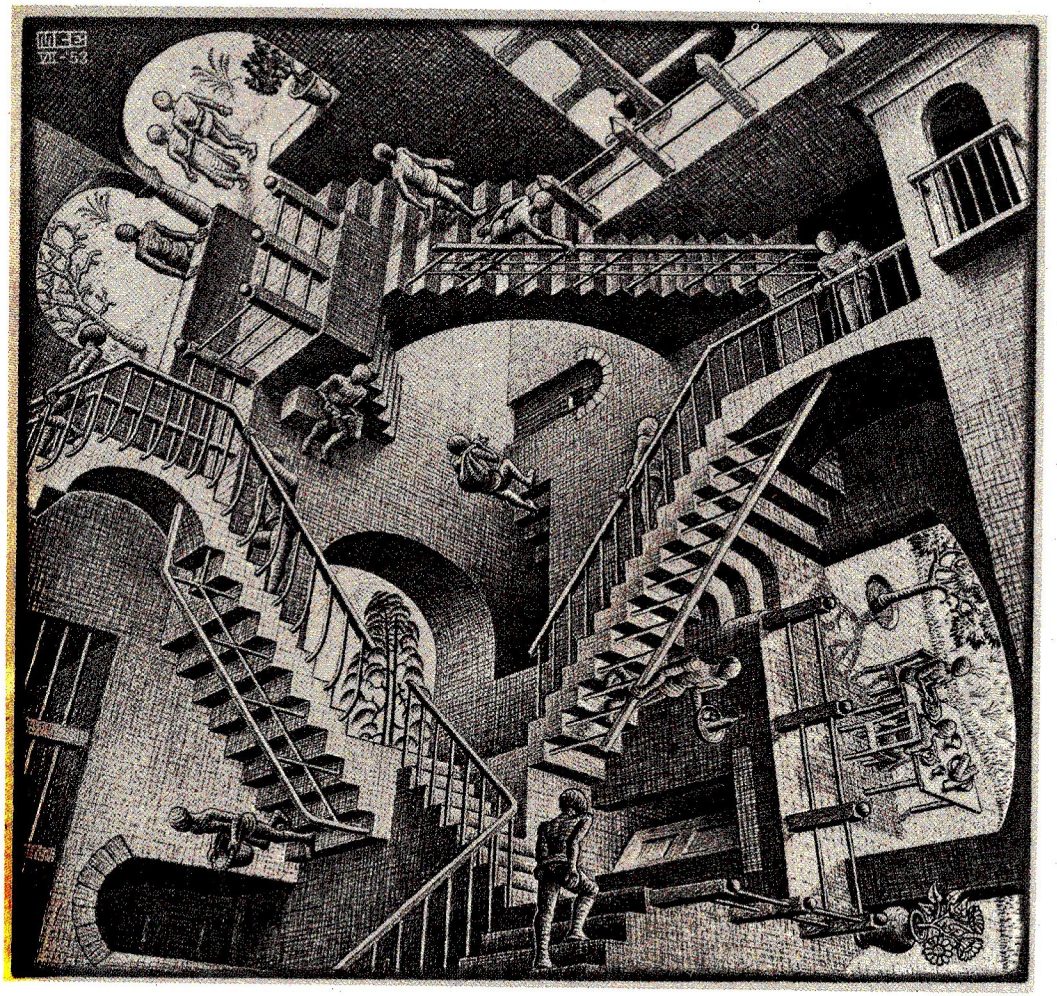


20. Chiavi. Foto di Paolo Persano.

21. Manoscritto autografo di G. W. Leibniz del 15 marzo 1679.



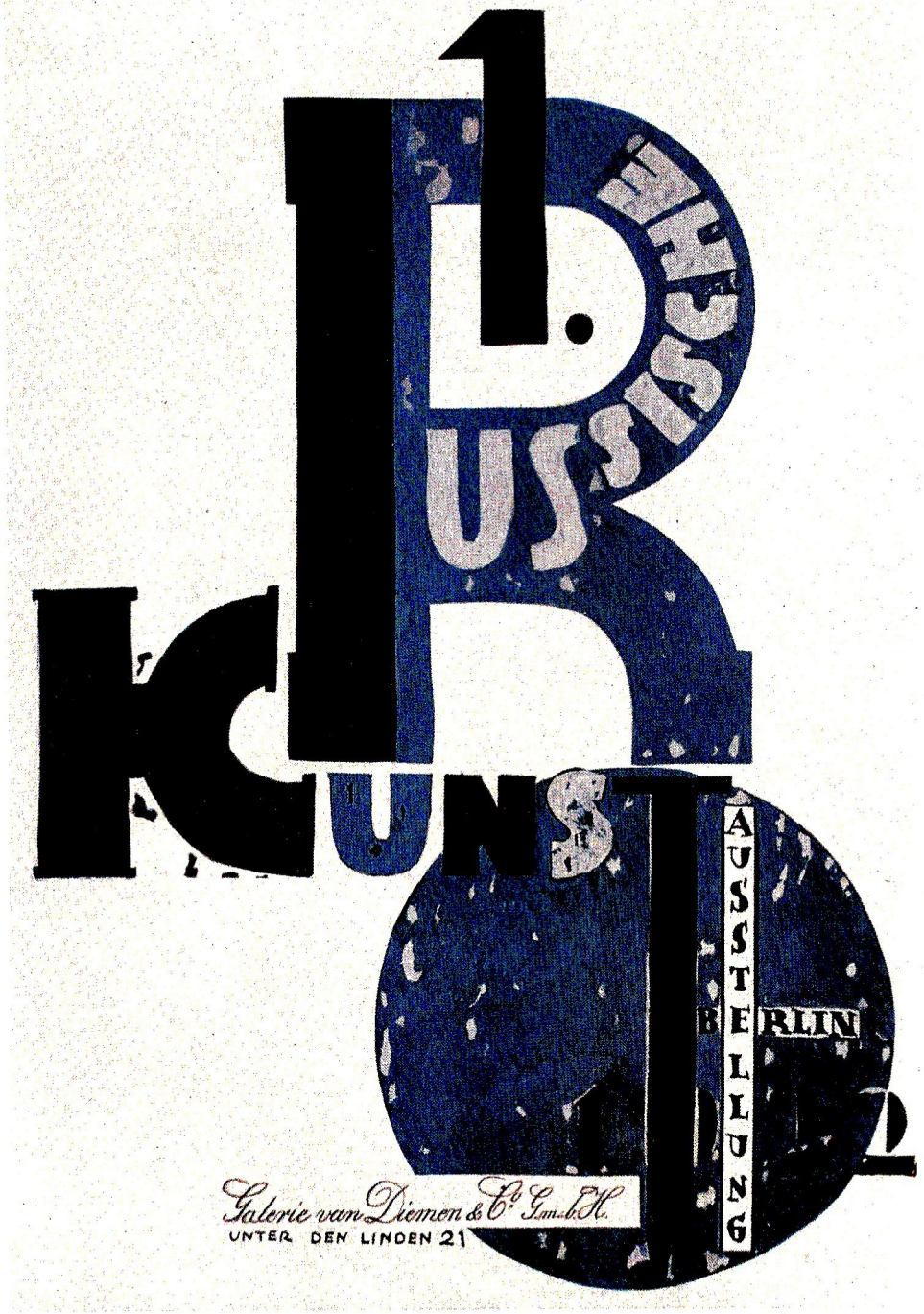
22. *Sine curve man* di Ch. Csuri (1967).



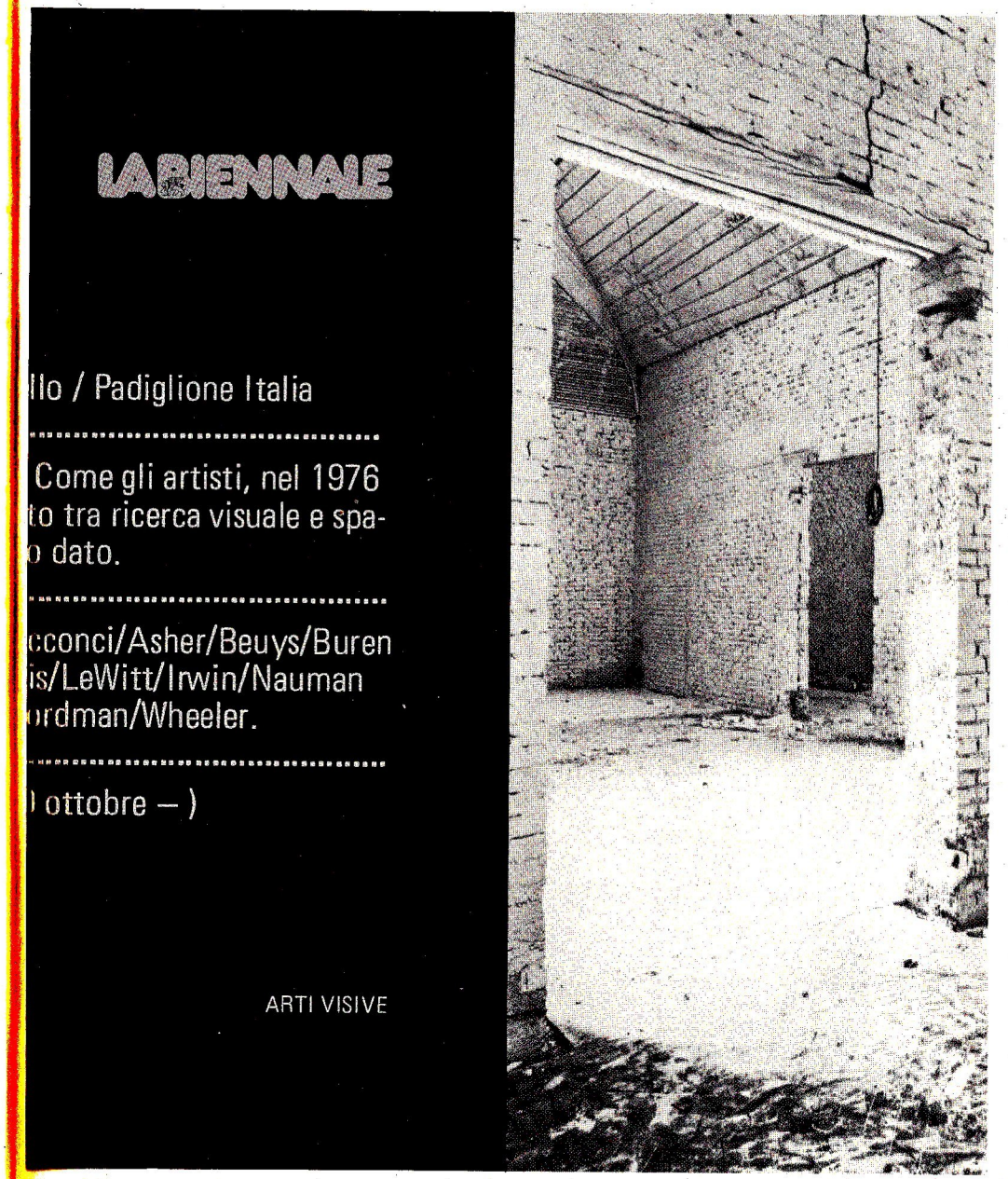
23. *Relatività*. Litografia di M. C. Escher (1953).

24. *L'Homme au Journal* di R. Magritte (1928).

25. Manifesto anarchico spagnolo (1936).



26. Bozzetto di copertina di El Lisitskij per il catalogo della I Esposizione d'arte russa (1922).



27. Manifesto della Biennale, Venezia 1976 (particolare). Foto di Paolo Persano.

Anno I. Domenica Lunedì, 5-6 Marzo 1876 Num. 1.

CORRIERE DELLA SERA

Prezzi d'associazione

Per Milano (a domicilio) Lire 14 — Lire 7 — Lire 4 50
Per tutto il Regno . . . » 20 — » 10 — » 5 —

Per gli stati fuori ai aggiungono le maggiori spese postali.
Le associazioni decorrono dal 1° e dal 16 d'ogni mese. — Per abbonarsi rivolgersi negli uffici d'Amministrazione del giornale.

Centesimi 5 in Milano — 7 fuori — numeri arretrati 10.

Uffici di Direzione ed Amministrazione in Milano, Galleria Vittorio Emanuele, 77

Prezzo delle inserzioni

In quarta pagina cent. 25 la linea di 7 punti — Avvisi, cent. 50 nel corpo del giornale, in terza pagina, dopo la firma del gerente, lire 1 50 la linea o spazio di linea.
Indirizzarsi unicamente all'Ufficio centrale d'annunzi A. MANZONI e C., via della Stella, 16, Milano.

Abbonamento straordinario

Un abbonamento straordinario è aperto a tutto l'anno 1876 ai seguenti prezzi:

Per Milano e dipartimento.
Dal 5 marzo al 31 dicembre 1876 L. 20.

Per tutto il Regno, franco di porto.
Dal 5 marzo al 31 dicembre 1876 L. 22.

Estero (Stati dell'Unione Postale).
Dal 5 marzo al 31 dicembre 1876 L. 32.

MILANO, 5 MARZO.

AL PUBBLICO

Pubblico, vogliamo parlarti chiaro. In diciassette anni di regime libero tu ha imparato di molte cose. Oramai non ti lasci gabbare dalle frasi. Sai leggere fra le righe e conosci il valore delle gonfie dichiarazioni e delle declamazioni solenni d'altri tempi. La tua educazione politica è matura. L'arguzia, l'esprit ti affascina ancora, ma l'enfasi ti lascia freddo e la violenza ti dà fastidio. Vuoi che si dica pane al pane e non si faccia un trave d'una festuca. Sai che un fatto è un fatto ed una parola non è che una parola, e sai che in politica, più che nelle altre cose di questo mondo, dalla parola al fatto, come dice il proverbio, v'ha un gran tratto. Noi dunque lasciamo da parte la rettorica, e veniamo a parlarti chiaro.

><

Noi siamo conservatori. Un tempo non sarebbe stato politico, per un giornale, principiar così. Il *Pungolo* non osava confessarsi conservatore. Esprimeva il concetto chiuso in questa parola con una perifrasi. Ora dice apertamente: « Siamo moderati, siamo conservatori. » Anche noi siamo conservatori e moderati. Conservatori prima, moderati poi. Vogliamo conservare la Dinastia e lo Statuto, perchè hanno dato all'Italia l'indipendenza, l'unità, la libertà, l'ordine. In grazia loro si è veduto questo gran fatto: Roma emancipata da papi che la tennero durante undici secoli. In grazia loro vediamo questi fatti singolari: un cardinale che paga la ricchezza mobile, una chiesa protestante presso San Giovanni Laterano, un re al Quirinale. In grazia loro si è udito Francesco Giuseppe d'Austria dire a Vittorio Emanuele: « Bevo alla prosperità dell'Italia », e Guglielmo di Prussia: « Bevo all'unione de' nostri popoli. » Noi dunque siamo conservatori.

><

Siamo moderati, appartenemmo cioè al partito ch'ebbe per suo organizzatore il conte di Cavour e che ha avuto l'onore la preferenza degli elettori, — e per conseguenza il potere. Questo partito cadrà un giorno, perchè tutto cade, tutto passa a questo mondo, ma nella storia avrà una nota di gloria d'impareggiabile fulgore, perchè ha condotto a termine due imprese di cui una sola sarebbe bastata ad illustrarlo. Dopo aver compiuta l'unificazione d'Italia, ha restaurato le finanze. Se domani dovesse abdicare, potrebbe, con l'orgoglio che dà l'adempimento d'un gran compito, esclamare: *Nunc dimittis, domine.* Da un disavanzo annuo spaventevole ci ha condotti al pareggio. Non ancora, dite? Ebbene, sia: mancano venti, mancano trenta milioni: che sono appetto ai 700 che mancavano dieci anni fa? Quale eccesso di peggio che le finanze turche. Allora si discuteva sul fallimento dello Stato, e si cercava di agguerrirci: oggi chi osa più pronunziare questa parola? Come il cavaliere templario della ballata di Schiller, il partito moderato mosse diritto al nostro del disavanzo, con un mastino al fianco. Questo mastino si chiamava *l'Imposta*, — bestia ringhiosa, feroce, spietata; ma senz'essa ogni follia sperare di vincere. L'Italia unificata, il potere temporale di papa abbattuto, l'esercito riorganizzato, le finanze prossime al pareggio, — ecco l'opera del partito moderato.

><

Siamo moderati, il che non vuol dire che lettiamo le mani a tutto ciò che fa il Governo. Signori radicali, venite fra noi, entrate ne' nostri crocchi, ascoltate le nostre conversazioni. Che udite? Assai più censure che lodi. Lasciate stare i brontoloni del partito, gl'ipocondriaci, gli strabiliari, che antepongono i moderati ai radicali unicamente come preferirebbero la febbre terzana al colera; badate agli altri: nessuno è pienamente contento: si potrebbe dire che c'è più rassegnazione che vera e completa soddisfazione. Non c'è occhi più scuti degli occhi degli amici nostri nel discorrere i difetti della nostra macchina politica ed amministrativa; non c'è lingue più aspre, quando ci si mettono, nel deplorarli. È stato già osservato che per udire sparlare, ma sul serio, de' ministri, bisogna andare in una brigata di deputati di Destra. Ebbene, è vero. Gli è che partito moderato e Ministero sono due cose distinte. Gli è che il partito moderato non è un partito immobile, non è un partito di sazi o di dormenti. È un partito di movimento e di progresso. « Noi vogliamo, ha detto il conte Cavour, la libertà economica, noi vogliamo la libertà amministrativa, noi vogliamo la piena ed assoluta libertà di coscienza, noi vogliamo tutte le libertà politiche compatibili col mantenimento dell'ordine pubblico. » Tal è il credo del partito moderato.

Senonchè, tenendo l'occhio alla teoria, non vogliamo perdere di vista la pratica e non vogliamo pascerci di parole, e sdegniamo i pregiudizii liberaleschi. E però ci accade di non voler decretare l'istruzione obbligatoria quando mancano le scuole ed i maestri; — di non voler prescrivere l'insegnamento religioso se tale abolizione deve spopolare le scuole governative; — di non volere il suffragio universale, se l'astensione del suffragio deve porci in balìa delle plebi faustiche delle campagne o delle plebi voltabili e nervose delle città.

><

Questo giornale, che è moderato, e vuol essere lo specchio fedele dei pensieri di chi scrive, e delle persone savie che vorranno aiutarci de' loro consigli, — e li invochiamo, giacchè, se siamo indipendenti, non vogliamo restare isolati, — non promette di essere di più facile contentatura dell'altra gente dei suoi partiti; e però non si farà scrupolo di esprimere la sua opinione, quand'anche questa dovesse tornare sgradita a chi sta in alto o a chi sta in basso. — Certo è che se ci avverrà di censurare, ci studieremo di non essere avventati nè inconsulti, e ogni modo le nostre intenzioni saranno rette. Nulla ci ripugna più del tuono minatorio e degli atteggiamenti da gradasso con cui certi giornali di parte nostra credono opportuno, di tratto in tratto, d'affermare la loro indipendenza. La nostra indipendenza, ch'è reale, non avrà bisogno di questa frasca. Il pubblico non tarderà a conoscere in che acque navighi il *Corriere della sera.*

Errori se ne commisero, se ne commettono, se ne commetteranno. Il paese non fu sempre servito bene dagli uomini che adoperò. Qualcuno se la *jouait* grazio e sch al potere, avendo una cosa sulla bocca, un'altra nel cuore. Chi peccò per ignoranza, chi per inesperienza, chi per tristizia d'animo. Qualche volta non errarono gl'individui, errò l'intero partito. *On tombe toujours du côté où l'on penche*, ha detto il Guizot. Il partito moderato inclinò alla grettezza, alla timidità, al fiscalismo, alle idee aristocratiche: noi che vogliamo tenerlo in piedi, non avremo il diritto di giudicare quando lo vedremo in pericolo di perdere l'equilibrio?

><

Sentiamo dire: — E la disciplina del partito? — State buoni, voi altri, con la disciplina del partito. Un articolo di giornale non è una palla nera o una palla bianca. Una palla nera può rovesciare un Ministero, cento articoli non lo scrollano. La disciplina di partito è indispensabile alla Camera: quante nobili coscienze ne ha allontanate questa dura legge! Il giornale non ne è esente del tutto, ma porta certamente un freno assai più largo. Guardate i giornali inglesi, i migliori d'Europa, come si muovono liberamente nell'ambiente del proprio partito.

Certo, se c'è cosa che abbiamo in odio, è il giornale *a tesi*, il giornale che guarda ogni materia dal lato dell'opposizione al Ministero o dell'appoggio da dare al Ministero; il giornale che gira ogni mattina nello stesso circolo d'idee, come il cavallo nella cavallerizza; il giornale organetto, che ha due note sinonime, una in maggiore per esaltare i meriti de' suoi amici, una in minore per gemere su' demeriti degli avversari. Ci piace essere obbiettivi; ci piace ricordarci che tu, pubblico, non d'interessi che mediocremente ai nostri odii ed ai nostri amori; che vuoi anzitutto essere informato con esattezza; ci piace serbare, di fronte a' nostri amici migliori, la nostra libertà di giudizio, ed anche, se vuoi, quel diritto di *frondismo* ch'è il solo del giornalismo.

><

Sentiamo dire ancora: Badate, voi dividete il partito. — Davvero? ma era forse diviso il partito quando esisteva a Milano un altro giornale della sera ad un soldo? Crediamo invece che non fu mai tanto forte quanto allora. E diviso il partito radicale perchè ha due organi pomeridiani invece d'uno? Ci pare piuttosto che sia, o si creda, più vigoroso oggi che sei mesi fa.

Noi non nasciamo per far guerra ai giornali del nostro stesso colore politico; non è sì loro lettori che diamo la caccia. E nel campo degli avversari comuni che confidiamo raggranellarli. E che! dovrebbe durare a Milano la voga di giornali che ogni giorno scoprono una nuova infamia del Governo, che riempiono le loro colonne con un'interminabile enumerazione di delitti a carico di quanti primeggiano nella cosa pubblica, giornali che descrivono l'Italia come la preda d'un'oscura banda di malfattori? Dovrebbe il pubblico compiacersi a lungo di giornali che, mostrano di temere ogni persona investita d'una pubblica carica nel conto d'un gagliardo della peggiore specie? Ma s'essi avessero ragione, se la classe dominante fosse davvero quale la dicono, l'Italia che la tollera sarebbe la più corrotta e la più vigliacca delle nazioni.

No no, la classica terra del buon senso, la patria di Parini e di Manzoni, non può compiacersi a lungo di tali esagerazioni e stravaganze. Sono i lettori di quelle corbellerie che noi vogliamo conquistare, contro di loro si debbono rivolgere le forze riunite del *Corriere* e de' giornali che militano sotto le stesse bandiere. A' giornali dello scandalo e della calunnia sostituiamo i giornali della discussione pacata ed arguta, della verità fedelmente esposta, degli studi geniali, delle grazie decenti, rialziamo i cuori e le menti, non ci accasciamo in un'inerte sonnolenza, mantenitamoci svegli col pungolo dell'emulazione, e non ne dubitiamo, il *Corriere della sera* potrà farsi posto senza che della sua nascita abbiano a dolersi altri che gli avversari comuni.

ALLA RAGIONE.

Non era nato ancora il *Corriere della sera* e già la calunnia si esercitava contro di lui. Giannini l'accusò d'un giornale sanciullesco, e si furibondi attacchi. Si capiva che stava per aprirsi una bocca che non sarebbe poi stato facile chiudere. Furono messe delle sarpi sulla nostra culla, come in quella d'Ercole.

Non faremo alla *Ragione* l'onore di accorarci delle sue calunnie. Esse non hanno altro non è in realtà che una grossa bordata di mille e mille quecche abitanti. Ora, in meno di un mese, ci erano scoppiati tre incendii, senza contare altri avvenuti sul suo territorio. Si capisce facilmente come i timori dei suoi abitanti fossero fondati abbastanza.

Questa specie di terrore locale aveva raggiunto il colmo. Una sera d'agosto, insomma a un giornale sufficiente, un giovinotto, dall'apparenza di operaio agiato, andava di città come per fare una passeggiata. Era grande, ben fatto, e mostrava una di quelle costituzioni, in cui il vigore unisce alla grazia. Il volto bruno, regolare, contornato da leggera lanugine, esprimeva l'intelligenza e la franchezza e sebbene gli occhi spiassero melanconia, la sua bocca tagliata regolarmente pareva sempre pronta al sorriso.

Abbiamo detto che esso sembrava un operaio, in questo solo senso: per altro che ora vestito semplicemente. Portava calzoni e giacchetta di panno, una camicia di colore, e un cappello di paglia grossolana, di squisita notizia. Questa modesta acconciatura assumeva dalla sua persona un che di distinto, da fare invidia a parecchi eleganti cittadini.

Questo giovane pareva popolarissimo e amato assai a Vauvray. Gli abitanti, a crocchi innanzi agli usci di casa, sia per intercettare una bocciata, sia per prendere il fresco chiacchierando, gli rivolgevano la parola in modo amichevole insieme e rispettoso.

— Si è signor Natale, il mercoledì dicevano: buona sera signor Natale. — Che caldo, è che tempo da far maturare l'uva! Ebbene, credete che alla fine potremo tranquillizzarci e che gli spaventosi di incendii d'abbiano a smettere?

Natale rispondeva a quella brava gente con cortesia e cortesia.

— Ognuno vegli da sè e intorno a sè, diceva; *lasciamo* assegnamento l'un sull'altro, sui sì preferenza su noi stessi.

Salutava quindi colla mano e passava oltre, senza accorgersi che le più belle ragazze gli seguivano occulate, a che alle mamme non sarebbe spiaciuto di trattenerle per parlare un tantino in quell'ora di riposo.

Senonchè Natale si trovò fuori di città. Quando non si sentì più osservato, si fece nella sua persona un pieno mutamento. All'espressione allegra di poco prima, subentrò un'espressione di profondo dolore. Si fermò a guardare fissamente. Qualche nota agita sotto una macchia, e un uomo dal cappello col numero, o con la mano gli arnesi della professione e la bandiera degli stradini dipartimentali, si avvide e fu:

— Sta vo, Orfeo! chiese Natale quando gli fu vicino; fumero che avete già lasciato il vostro posto.

— No, no, signor Natale; io non me ne vado prima dell'ora che si deve. Sono funzionario pubblico, e ne sento pienissimo tutto l'obbligo. Del resto, stasera vi aspettavo.

Il titolo di « funzionario pubblico » affibbiatovi dalle stradine chiamò un sorriso impercettibile sulle labbra di Natale.

— E io sono stato trattenuto fino a tardi alla mia officina, disse stringendo la mano a Orfeo. Ebbene, che ci è di nuovo?

— Nulla. Qui del paese vanno e vengono pei campi, come al solito.

— Come? nulla ripetuto non sono passati in vagabondi se accattoni sconosciuti?

— Non mi sono mosso dalla strada un sol momento, nè ho veduto nessuno che mi paresse sospetto.

— Grazie, Orfeo. Domani continuerete a tener gli occhi aperti, nè importa che gli vostri non dormano quando i bricconi si danno da fare. Un volto o l'altro, ho

Appendice del Corriere della sera (1)

Il romanzo che incominciamo qui appresso è pubblicato fra stampato, con un gran, nel *Petit Moniteur* di Parigi, un giornale quotidiano che tratta sui romanzi pubblicati nelle appendici, e ne dà ai lettori sostituto a sunto. Prendo come la maniera con nella sotto di così e di lavorare i romanzieri più in voga. Scrivono un romanzo per un giornale quotidiano, se comunque che tenga dietro la cronaca del bucaccio alla lue, nei Tribunali o in realtà, più breve di regione: in ogni fine dell'ultimo è bene interessa che parte, ma che i nostri romanzieri italiani, sdegnosi. Fin che riescono nuovi combinazioni di casi e di personaggi ed ordire una data rete di drammatici avvenimenti, vogliono stabilire il quare ensuite e ritrarre la vita ed i tipi con delicato pennello da miniatore. Hanno ragione, se vogliono. Ma ciò, se basta per un libro, non basta per l'appendice d'un giornale. Però cominciamo da un romanzo francese.

Sennonchè questo non è un romanzo francese dei soliti. L'autore è un letterato vero e il suo *Inventaire* è un racconto fatto per piacere al pubblico che cerca gli ch'ei dà non non

L' INCENDIARIO

I.

L'invisibile.

Quindici anno prima della dissastrosa invasione di cui la Francia serba tanto lugubri memorie, alcune comuni del Nivernese prossime al Morvan, erano desolate da incendii che tenevano le popolazioni in ansia terribile.

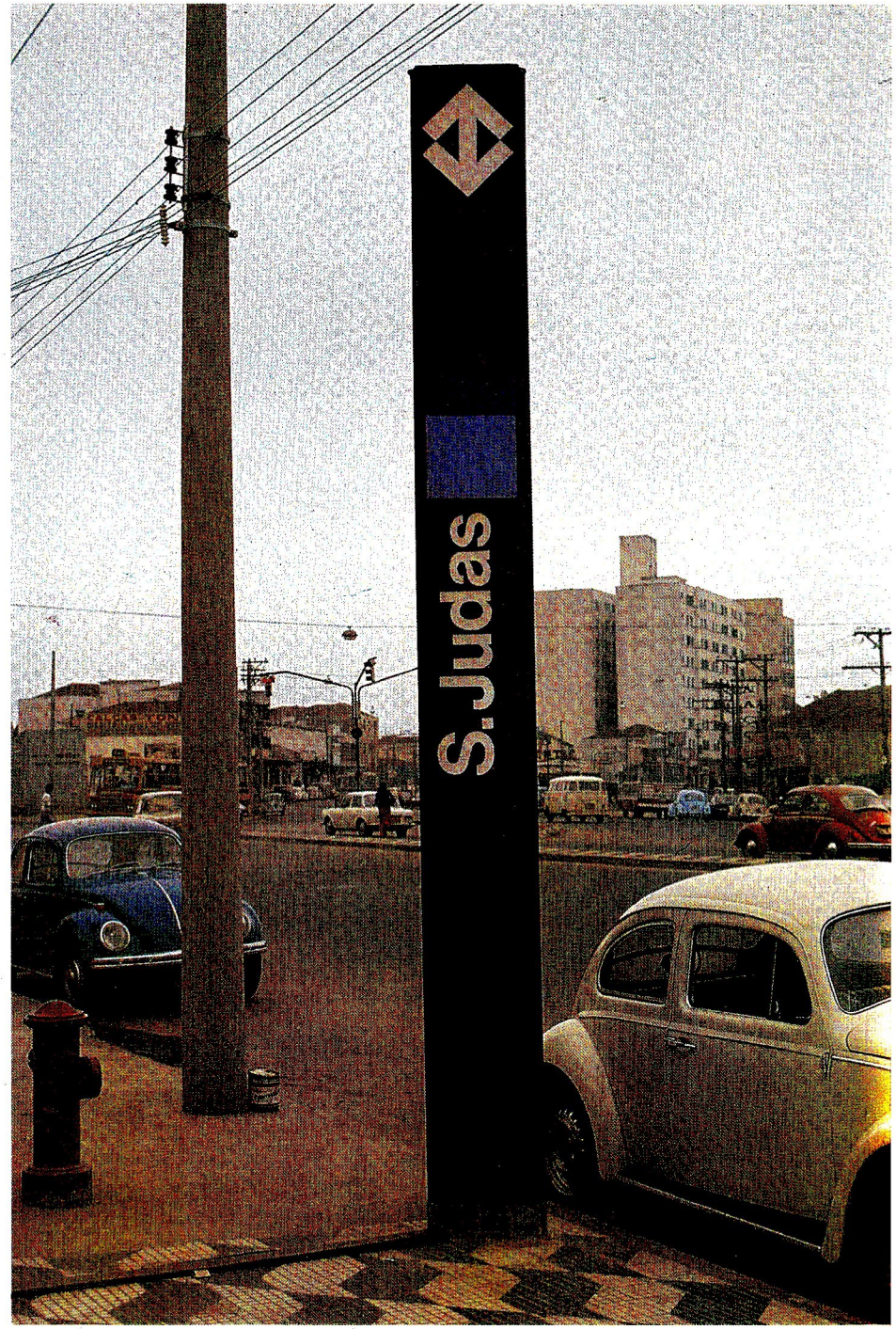
La più inquieta di tutte era quella di Vauvray, piccola città a tre o quattro leghe da Clamecy. Vauvray, che chiamiamo « piccola città » soltanto per forte piacere,

28. Il primo numero del «Corriere della Sera» (5-6 marzo 1876).

29. Fossile.

30. Fotografia a scansione della superficie terrestre (Battersfield, California) ripresa da satellite artificiale.

31. Cristalli di vitamina C. Microfotografia in luce polarizzata.



32. Segnaletica della metropolitana di San Paolo di Bob Noorda.